

Colección Electrónica

JUEGOS DE COMPUTADORAS



Ediciones
Plesa

Colección Electrónica

JUEGOS DE COMPUTADORAS

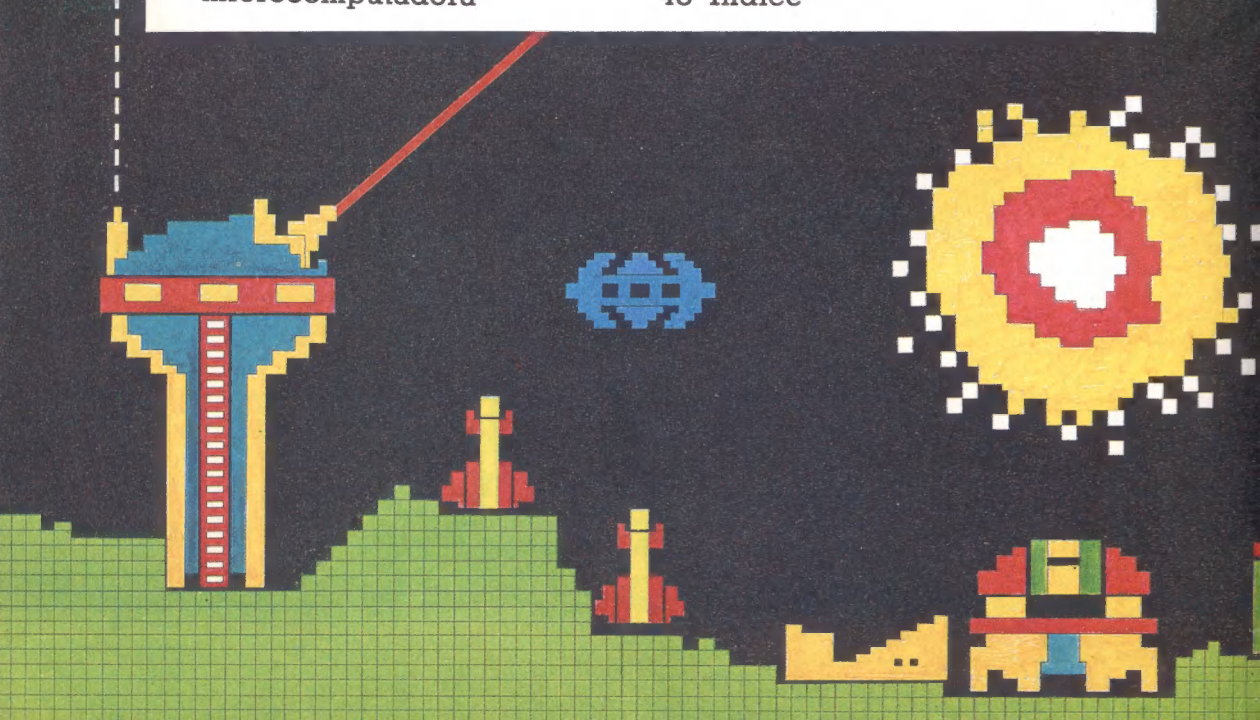
Ian Graham



© 1982 Usborne Publishing.
© 1983 Publicaciones y Ediciones Lagos, S. A. (PLESA).
Polígono Industrial de Pinto. Sestao, 1. Pinto (Madrid).
Impreso en España - Printed in Spain. MELSA. Pinto (Madrid).
ISBN: 84-7374-108-0
Dept. Legal: M-34685-1983.
Reservados todos los derechos para el habla española.



Contenido

- | | | | |
|----|--|----|---|
| 4 | Juegos electrónicos | 26 | Micro-juegos |
| 6 | Máquinas electrónicas | 28 | Computadoras de ajedrez |
| 8 | Cómo juega la computadora | 30 | Cómo juegan |
| 10 | Cómo funcionan | 32 | Computadoras en marcha |
| 12 | Cómo sabe la computadora lo que debe hacer | 34 | Cómo se hace un juego |
| 14 | Iluminación de la pantalla | 36 | Historia de los juegos |
| 16 | Juegos de TV | 38 | Juegos útiles |
| 18 | Colocación del juego en la pantalla | 40 | Juegos del futuro |
| 20 | Efectos sonoros | 42 | Variaciones de juegos |
| 22 | Juegos que hablan | 44 | Adivina la vídeo-criatura |
| 24 | Jugar con una microcomputadora | 46 | Por qué las computadoras son buenas jugando |
| | | 47 | Palabras técnicas |
| | | 48 | Índice |
- 



Computadoras y vídeo-juegos

Este libro trata de Asteroides, Come-cocos, Invasores del espacio y todos los otros vídeo-juegos electrónicos y de televisión que se pueden encontrar hoy día. Todos estos juegos tienen algo en común: poseen una pequeña computadora en su interior que les hace funcionar.

Una computadora se puede usar para que haga cualquier cosa, desde controlar la trayectoria de un satélite, o predecir el parte meteorológico, hasta jugar. Este libro te explica cómo una computadora de un solo chip de silicona puede jugar, y su representación de los dibujos en la pantalla del televisor. Puedes averiguar cómo las computadoras juegan al ajedrez y aprender a escribir tus propios juegos en un microcomputador.

A lo largo del libro encontrarás muchas pistas que te ayudarán a ganar al computador en algunos juegos conocidos, y al final hay una lista de palabras técnicas referentes al tema con pequeñas explicaciones y bibliografía de otros libros sobre computadoras.

Juegos electrónicos

Cada uno de estos juegos electrónicos contienen una pequeña computadora en un chip de silicón como las que se muestran en la parte inferior. La computadora crea y combina todos los efectos del juego. Puede tomar una serie de números para que los adivines, o una secuencia de notas para copiar, y puede controlar las invasiones del espacio en un juego.

Estos son dos tipos de juegos de invasores del espacio. El computador enciende una columna de invasores y los misiles en la pantalla.



Pantalla

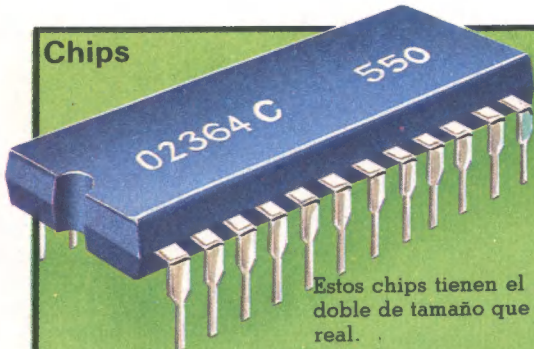


Este es una versión electrónica del juego del solitario.

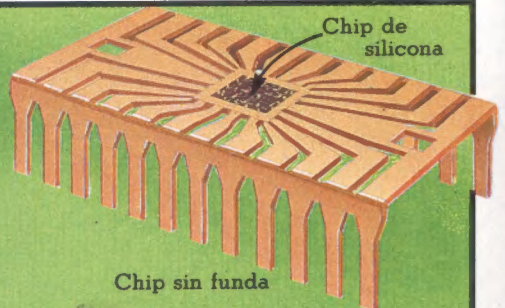


En este juego, llamado Simón, el computador toca una serie de notas musicales, que luego tienes que comprobar que las has copiado sin equivocarte.

Chips



Estos chips tienen el doble de tamaño que el real.



Chip sin funda

Chip de silicón

Un chip es una central de diminutos circuitos eléctricos recorridos por pequeñísimas corrientes de electricidad. Los circuitos eléctricos están situados en una lámina de silicón a la que se le da nombre de chip.

Estos dibujos te muestran dos chips, uno sin su cubierta, para que se pueda ver el chip de silicón. Todo el trabajo del computador se realiza por los impulsos de electricidad que fluyen por el chip.

Interior de un invasor del espacio

Este dibujo muestra el interior de un juego electrónico. El chip está rodeado por otros componentes electrónicos que controlan la electricidad que va al chip y a la pantalla. Los componentes están unidos por un circuito impreso que tiene pistas de metal en su parte trasera para poder transportar la corriente entre los componentes.

Pantalla de tubo fluorescente. Puedes averiguar cómo funciona en la página 14.

El chip

Cable de conexión

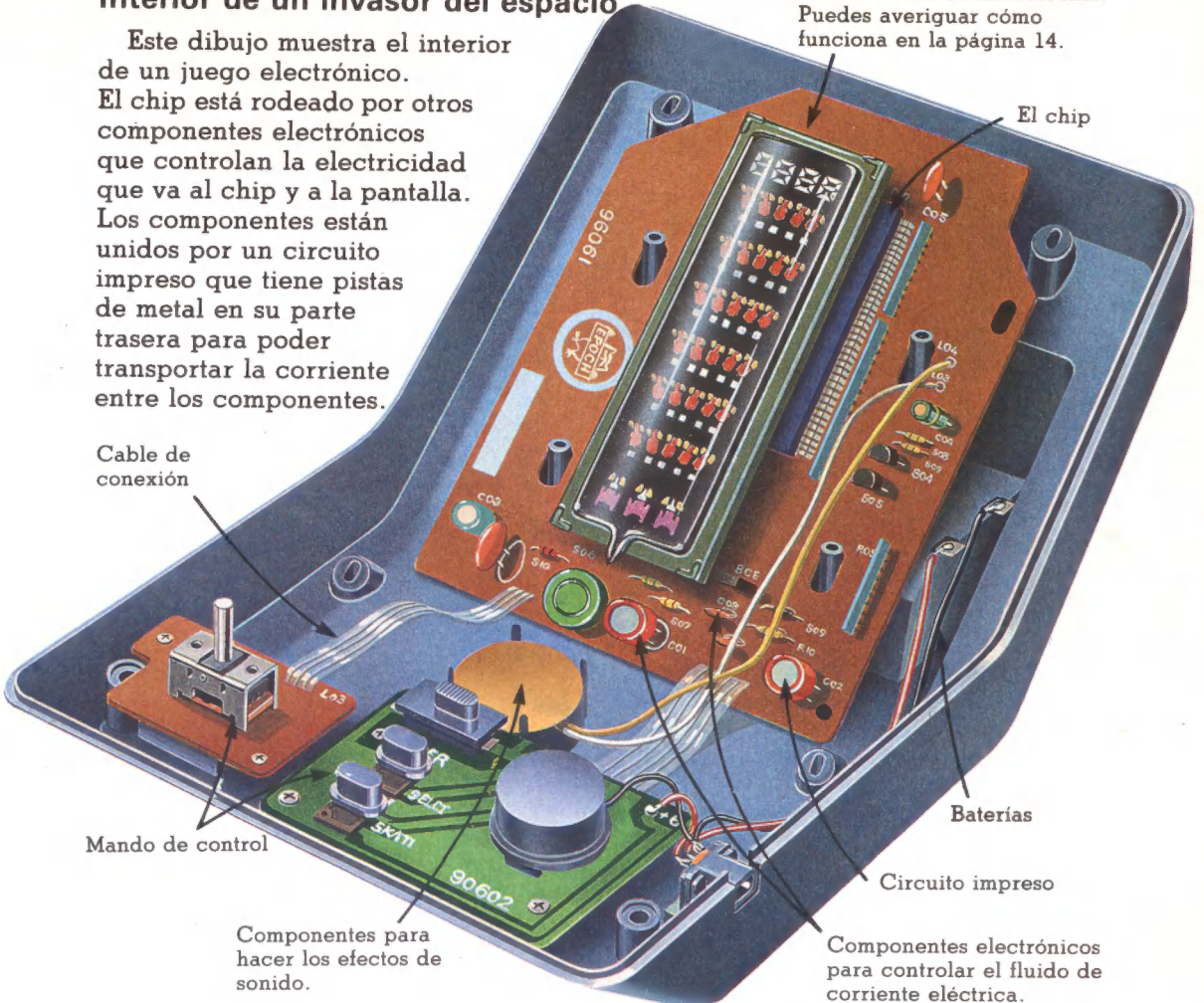
Mando de control

Componentes para hacer los efectos de sonido.

Baterías

Circuito impreso

Componentes electrónicos para controlar el flujo de corriente eléctrica.



La función del chip

El chip

El chip

Mandos de control

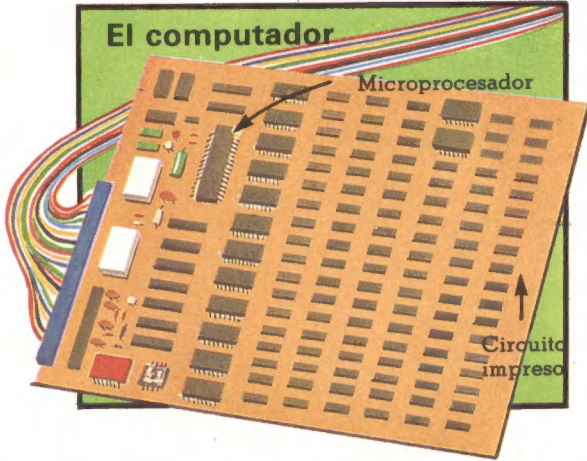


El chip es el cerebro y el centro de control del juego. Contiene toda la información acerca del juego y controla la acción en la pantalla, al igual que el sonido.

También recibe mensajes de los mandos de control, procesándolos y mandándolos a la pantalla. Podrás ver cómo el chip hace todas estas cosas a lo largo de este libro.

Máquinas electrónicas

Tienen computadoras más grandes y potentes que los juegos electrónicos pequeños, por lo que los juegos son más interesantes y complicados.



Una máquina electrónica tiene unos 100 chips conectados entre sí en un circuito impreso. Cada chip tiene su propio trabajo y están controlados por un chip maestro llamado microprocesador.



El mayor espacio en el interior del juego lo ocupa la caja de monedas.



Las máquinas electrónicas tienen dos computadoras: una controla el juego, y la otra, los efectos sonoros. La computadora principal del juego contiene toda la información para el juego y procesa los mensajes de los mandos de control del jugador. También recibe mensajes electrónicos desde el aparato de las monedas y sólo empezará el juego con las monedas necesarias.

En una competición de asteroides hecha en Washington D.C., EE. UU., la puntuación máxima fue de 142.910 puntos.

Cómo
ganar
a

ASTEROIDES

El fin de este juego es ganar puntos destruyendo asteroides y platillos volantes, disparándoles desde tu nave. Destruyendo los platillos volantes más pequeños consigues el mayor número de puntos. Una buena estrategia es la de destruir todos los asteroides, excepto uno (si los destruyes todos aparece una nueva avalancha); entonces espera a que aparezca el pequeño platillo volador.

Al principio del juego lo más seguro es quedarse en el centro de la pantalla. Si te mueves, puedes estrellarte contra una roca. Fíjate en los pequeños asteroides; éstos viajan más deprisa que los grandes, por lo que, si se acercan a tu nave, dispáralos primero. Ponte delante de las rocas para que estén al alcance de tus disparos.

Usa sólo el hiperespacio en situaciones extremas; por ejemplo, si no puedes evitar estrellarte con una roca. Cuando vuelves a aparecer en la pantalla tienes, aproximadamente, una posibilidad entre cinco de estrellarte contra algo.

El platillo volante grande se mueve al azar, pero el pequeño puede dirigirse hacia ti. Si permaneces quieto, el platillo tratará de darte en cuento aparece, cuanto más alta sea tu puntuación tendrá más puntería.

En un juego producido por Atari —el máximo número de objetos que pueden aparecer en la pantalla al mismo tiempo es de 35 (27 asteroides, un platillo, dos balas del platillo, tu nave y cuatro de tus balas)—. Si has roto muchas rocas grandes y te acercas a este número máximo de objetos, pueden ocurrir cosas extrañas en la pantalla.



El récord mundial de la partida más larga jugada por una persona es de 16 horas y 34 minutos. Un jugador en EE. UU. jugó durante este período por 25 centavos de dólar en el juego «Defender».

Cómo ganar en juegos

Cuanto mejor juegues, más largas son las partidas y menos es el dinero que te gastas. Intenta desarrollar un plan o estrategia para vencer a la máquina. Hay muchas pistas de expertos en este libro para ayudarte.

El juego creado por el ordenador es siempre el mismo. Muchos juegos tienen secuencias especiales que les permite empezar con determinado número de puntos. El dueño de la máquina decide la puntuación y también el número de vidas que puedes conseguir. Intenta jugar en varias máquinas para ver sus diferencias.

Cómo juega la computadora

El dibujo de estas dos páginas muestra lo que sucede en el interior de la computadora cuando estás jugando. Hay tres partes principales: la Unidad Central de Proceso (CPU), donde se hace todo el trabajo; la memoria permanente, donde se guardan las reglas del juego, y la memoria temporal, donde se almacena la información durante el juego.

Unidad Central de Procesos

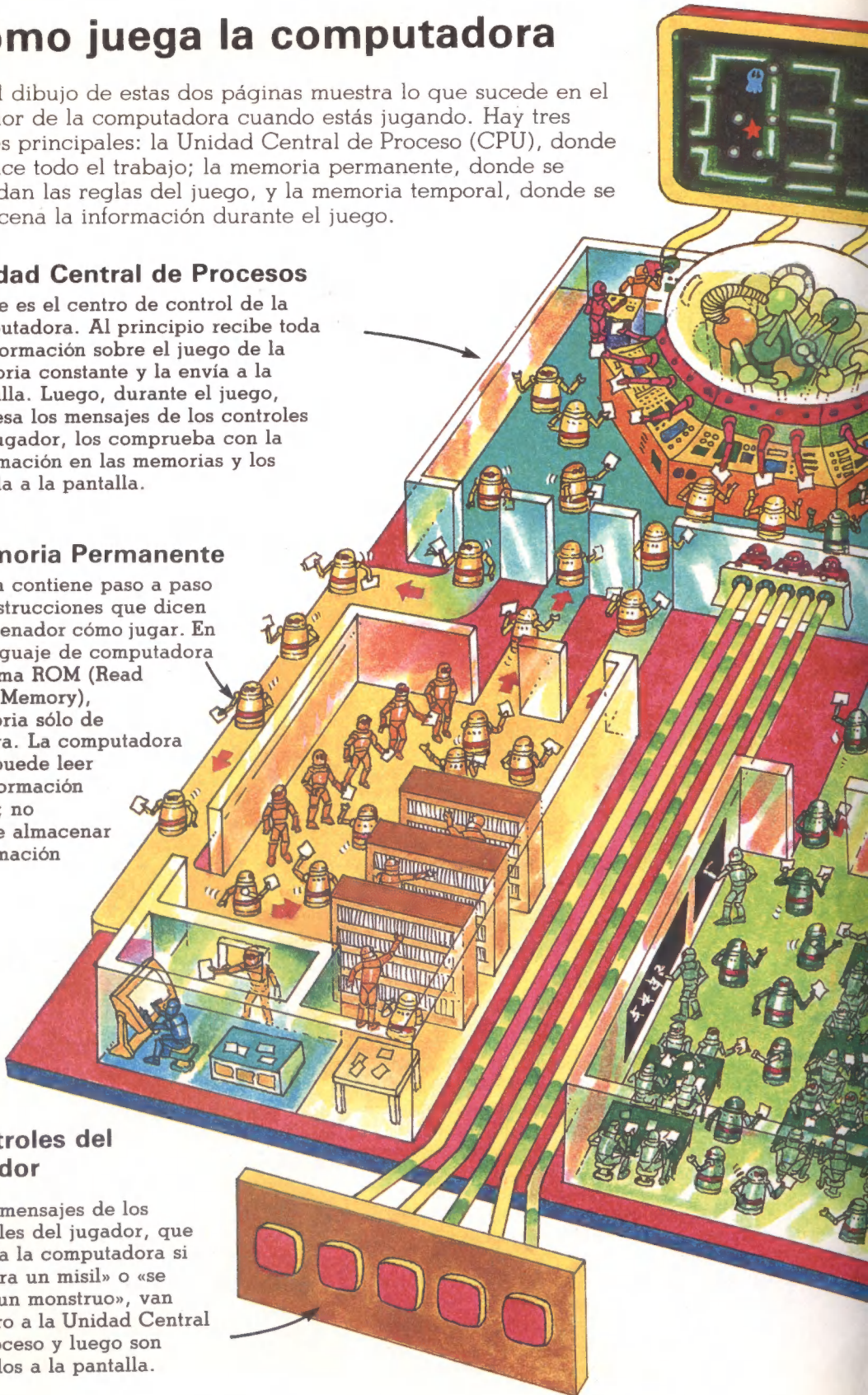
Este es el centro de control de la computadora. Al principio recibe toda la información sobre el juego de la memoria constante y la envía a la pantalla. Luego, durante el juego, procesa los mensajes de los controles del jugador, los comprueba con la información en las memorias y los manda a la pantalla.

Memoria Permanente

Esta contiene paso a paso las instrucciones que dicen al ordenador cómo jugar. En el lenguaje de computadora se llama ROM (Read Only Memory), memoria sólo de lectura. La computadora sólo puede leer la información ROM; no puede almacenar información ahí.

Controles del jugador

Los mensajes de los controles del jugador, que dicen a la computadora si «dispara un misil» o «se come un monstruo», van primero a la Unidad Central de Proceso y luego son enviados a la pantalla.



Cómo
ganar
en

MISIL COMMAND

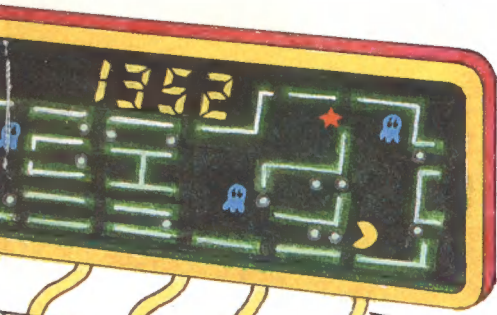
En este juego encontrarás tres bases de misiles y tienes que defender ciudades del ataque aéreo. Ganas puntos al destruir a los atacantes y por el número de misiles y ciudades que te quedan al final de cada fase del juego.

Al empezar el juego intenta destruir el mayor número posible de los primeros misiles enemigos, con una intensa barrera de fuego, a través del centro de la pantalla. Luego intenta destruir los misiles restantes disparando primero a los más bajos para que no lleguen a tus bases y ciudades.

Durante el juego concéntrate en defender tus bases. Si todas tus bases son destruidas no tendrás misiles para defender tus ciudades. Para mantener el juego debes tener al menos una ciudad intacta al final de cada fase del juego.

Cada vez que consigas una determinada puntuación (normalmente 10.000) te dan una ciudad de premio.

Cuando aparezcan los bombarderos trata de darlos antes de que puedan dejar caer sus bombas sobre ti y ataca los misiles enemigos antes de que se puedan dividir y sean el doble de peligrosos. Con práctica y tiempo puedes llegar al punto de destruir dos misiles enemigos cuando se cruzan en un punto con la misma bala. Usa primero los misiles de las bases últimas, luego no tendrás que defenderlas. No ganes más ciudades de las que necesites para que funcione el juego, pues tendrás trabajo extra defendiéndolas.



Pantalla

Las figuras de la pantalla aparecen y desaparecen mediante mensajes eléctricos procedentes de la Unidad Central de Proceso, siguiendo las instrucciones de la memoria permanente y de los controles del jugador.

Mensajes eléctricos dentro de la computadora.

Memoria temporal

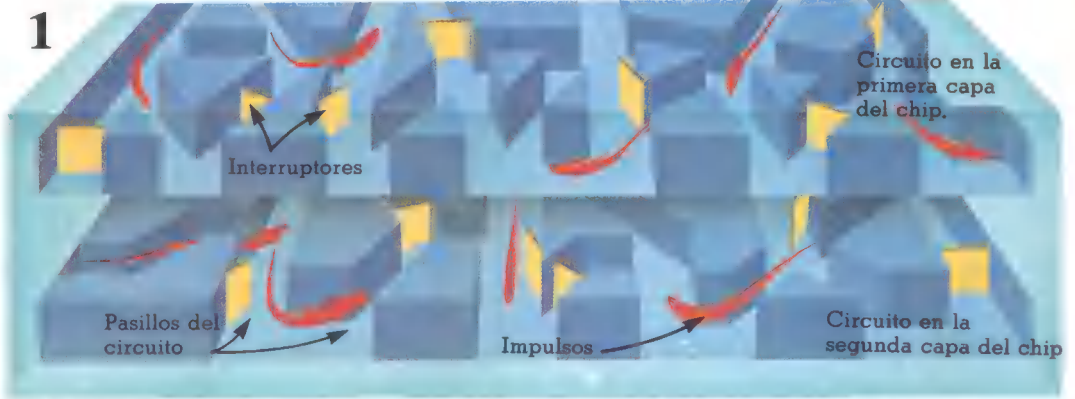
Durante el juego, la información de la Unidad Central de Proceso sobre los movimientos del jugador, la puntuación y las oportunidades que le quedan son almacenadas aquí. En el lenguaje de computadores la memoria temporal se llama RAM (Random Access Memory), memoria de acceso directo. Después del juego, toda la información de RAM se borra.

Partes de la computadora

Todas las computadoras constan de las mismas partes básicas que las que se muestran aquí. Las instrucciones en la memoria ROM serán diferentes (por ejemplo, en la computadora para ayudar a construir un satélite) de las que trabajan en cálculos financieros; cada una necesitará información diferente.

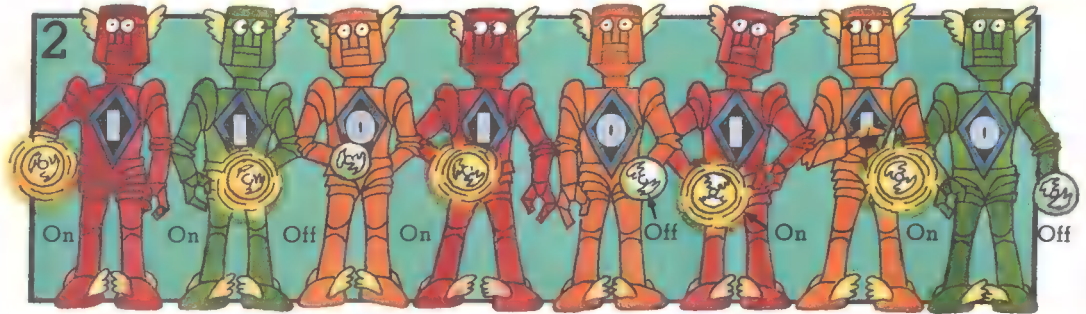
Cómo funciona una computadora

Una computadora consiste en diminutos e intrincados circuitos situados sobre pequeños chips de silicón. Los circuitos son recorridos por miles de pequeñas corrientes eléctricas.



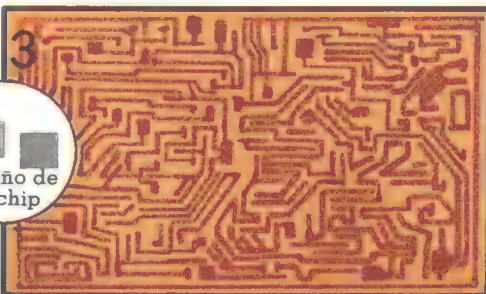
Este dibujo muestra los circuitos en dos de las muchas capas de un chip. Los circuitos son complicadas redes de pasillos que contienen interruptores microscópicos. Los interruptores cortan o

encienden las corrientes y las convierten en fluidos de impulsos, mostrados aquí en forma de tiras rojas. Los impulsos son las señales en código que la computadora usa para hacer todo su trabajo.

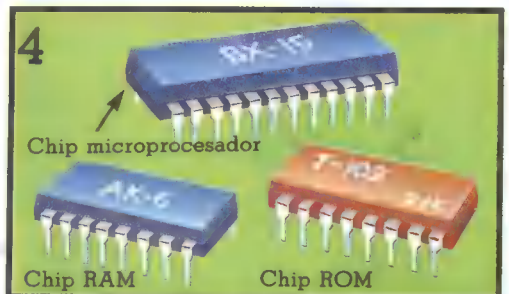


Sólo hay dos señales en el código de la computadora: «on» (impulso) y «off» (sin-impulso). En este dibujo las señales se representan con las linternas de los robots. También con números, usando el 1 para «on» y el 0 para «off»*.

Cada tramo de información en la computadora se representa por un grupo de ocho señales; éstas son: «ons» (1s) y «offs» (0s). Cada grupo se llama «byte». Cada señal se llama un «bit».



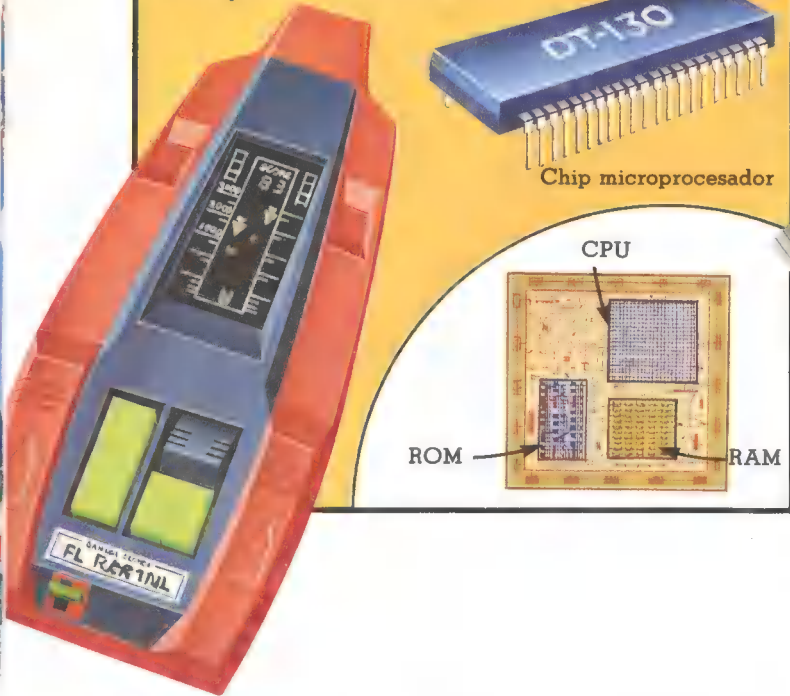
Este dibujo muestra uno de los circuitos de un chip aumentado muchas veces. Cada parte de la computadora posee circuitos diferentes para producir y controlar los diferentes trayectos de los impulsos.



Los circuitos para las diferentes partes de la computadora pueden estar en chips diferentes, o todos pueden estar en un solo chip llamado microprocesador. Puedes averiguar cómo se hace un chip en las páginas 34-35.

* Un código basado en dos dígitos 1 y 0 se llama código binario.

Computador de un solo chip

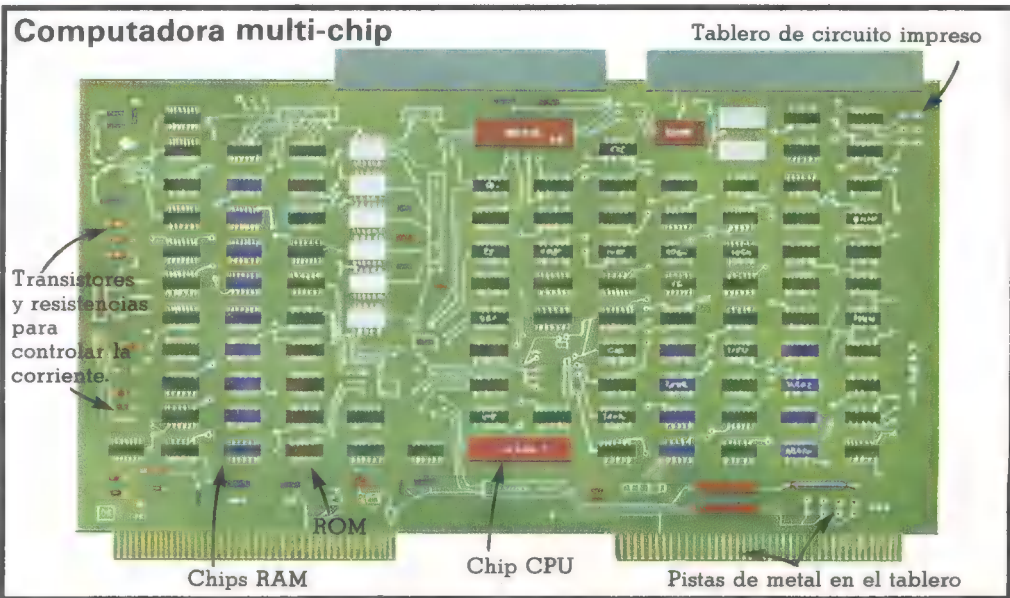


Marcianitos en un reloj



Este reloj funciona con un microprocesador y puede usarse para jugar a los invasores del espacio al mismo tiempo que da la hora. El chip es como el de la izquierda y controla todas las funciones del reloj, incluyendo la fecha, la alarma y un cronógrafo, además de la hora y el juego. Algunos relojes tienen también una pequeña calculadora.

Computadora multi-chip



Las computadoras más potentes, como las máquinas electrónicas, tienen multitud de chips. Por ejemplo, hay chips ROM y RAM y otros chips para traducir los mensajes que recibe la computadora en el código binario. Todos los chips se conectan entre sí en un circuito impreso, con un gran microprocesador para controlarlos a todos.

Una computadora con muchos chips tiene una mayor fuerza de procesamiento y más espacio de memoria que una computadora de un único chip. El tamaño de la memoria se mide por el número de bytes que puede almacenar. La mayor parte de los juegos de bolsillo tienen una memoria de unos 2.000 bytes (eso es suficiente para 2.000 datos de información). Una máquina electrónica tiene unos 32.000 bytes de memoria.

Cómo sabe la computadora lo que debe hacer

Las instrucciones que le dicen a la computadora lo que debe hacer se llama «programa»* y están almacenadas en la memoria de la computadora. Hay dos formas de dar a la computadora el programa: puede estar introducido en ella desde que se construye, o introducirlo en la computadora cada vez que se usa.

Las computadoras con programas ya introducidos sólo pueden realizar las maniobras que le han sido dadas. Se las llama computadoras «dedicadas». Las que pueden recibir diferente información cada vez que las usas se llaman computadoras «programables».



▲ La mayor parte de los juegos manuales o de bolsillo y máquinas de juegos tienen computadoras dedicadas. Sólo pueden jugar los juegos para los que fueron programadas cuando se construyeron.

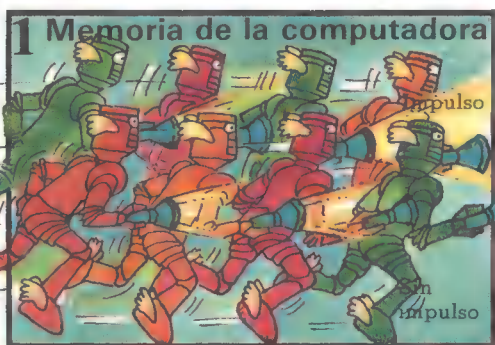


Unidad principal de juego

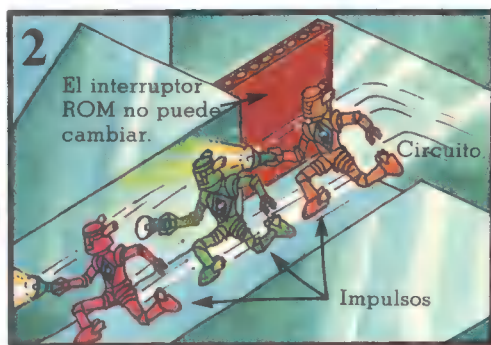
Cartuchos

▲ Puedes jugar a diferentes juegos en este juego manual, introduciendo diferentes cartuchos en la unidad principal. Realmente no es programable, pues no puedes crear tus propios

programas. Cada cartucho posee un chip de memoria con el programa del juego que hay en él. La unidad principal contiene un chip microprocesador que procesa la información del chip de memoria.



Este dibujo te muestra un grupo de impulsos y no-impulsos, que representan un dato de información en el código de la computadora. Cada instrucción en la memoria de la computadora se representa por un grupo diferente de impulsos y no impulsos.



En una computadora dedicada a las instrucciones se guardan en un chip ROM. Esto se hace situando interruptores cuando se fabrican para que produzcan el mismo grupo de impulsos cada vez que la corriente fluye a través de ellas.

* Normalmente escrito así, en el lenguaje de las computadoras.

Esto es parte del programa para una microcomputadora. Está escrito en un lenguaje especial de la computadora llamado BASIC.

Cómo ganar en

PAC-MAN

Hay muchas versiones diferentes de este juego en el que guías al PAC-MAN alrededor del laberinto comiendo puntos, fruta y energía mientras eres perseguido por monstruos.

Expertos en PAC-MAN consiguen puntuaciones superiores a 300.000. El truco es el de comer el mayor número posible de puntos y frutas y reservar las energías hasta el momento en el que puedas comer a los monstruos. Como en otros juegos, deja un punto o energía en la pantalla hasta que quieras que aparezca una serie nueva. Intenta evitar los pasillos con energías hasta que estés listo para atacar a los monstruos. Hasta entonces sólo úsalos en caso de emergencia; es decir, si varios monstruos se te están acercando.

Antes de usar las salidas de emergencia a los lados del laberinto comprueba que la otra parte del laberinto está vacía. Puede haber un monstruo esperándote ahí para comerte.

Cómo ganar en

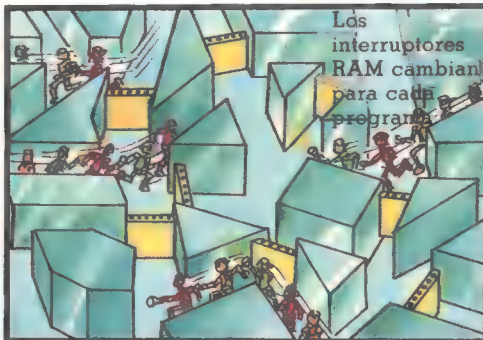
QIX

Este es un juego difícil en el que tratas de colorear toda la pantalla con el dibujo de tu cabeza mientras eres atacado por los QIX, SPARX y FUSES.

Empieza el juego bien alejado de los QIX y mantén la regulación de FUSES que te persiguen a través de líneas sin fin. No permitas que toquen tu cabeza de dibujo.

Intenta dibujar una red con cajones abiertos para atrapar a QIX. Si consigues encerrarlo en una caja rápidamente, ciérrala con otra línea. Luego pasa a línea rápida y trata de rellenar el máximo espacio posible. Si cubres más de un 75 por 100 de pantalla ganas una nueva partida.

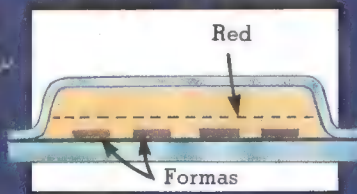
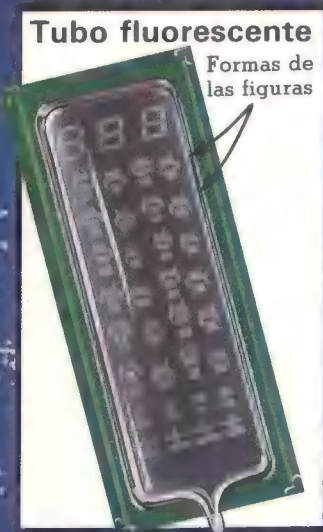
▲ Un microcomputador como éste es una computadora programable. Puedes programarla para que juegue o haga dibujos, solucione problemas complicados o lo que quieras. Se conecta a un televisor y se programa escribiendo las instrucciones en el tablero. Puedes averiguar más acerca de cómo jugar con una microcomputadora en las páginas 24-27.



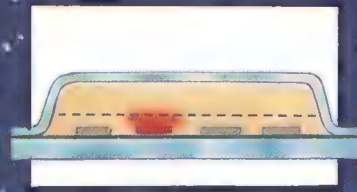
En una computadora programable el programa se almacena en RAM. Cada vez que pones un programa diferente en la computadora la posición de los interruptores RAM cambia en el circuito para producir diferentes grupos de impulsos.

Iluminación de pantalla

Estas dos páginas muestran cómo la computadora ilumina la pantalla en un juego de bolsillo. Hay dos tipos de pantalla. Uno, usa un tubo fluorescente que funciona con el mismo principio que un neón. Otro utiliza cristal líquido, que se pone negro cuando la corriente eléctrica pasa a través de él. Es más fácil hacer dibujos con el cristal líquido.



Las formas de las figuras están hechas de una materia que conduce la electricidad y por encima hay una red.

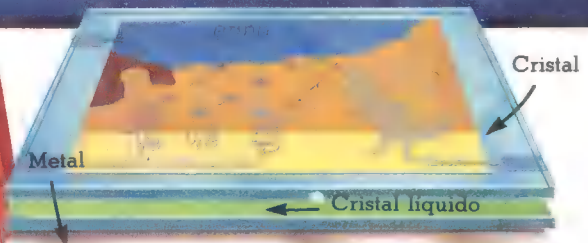


En este sistema todos los caracteres de la pantalla están unidos a un tablero en el interior de un tubo de cristal y el tubo está lleno de gas.

La red tiene una pequeña carga eléctrica. Cuando una carga se manda a uno de los caracteres la corriente fluye entre él y la red, iluminando el gas que hay entre medias.

Al iluminarse un carácter después de otro hace parecer que están descendiendo por la pantalla

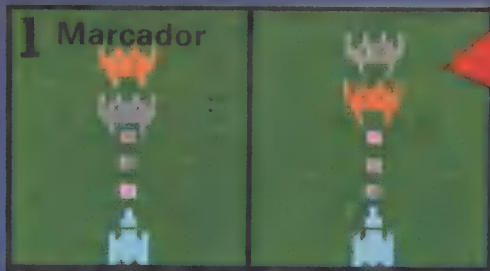
Pantalla de cristal líquido



Las formas de las figuras están grabadas en dos piezas de cristal de tal manera que conduzcan la electricidad. Las piezas de cristal se aprisionan entre sí con el cristal líquido que hay entre ellas y con una placa de metal reflector situado detrás de éstos.

Cómo
ganar
en

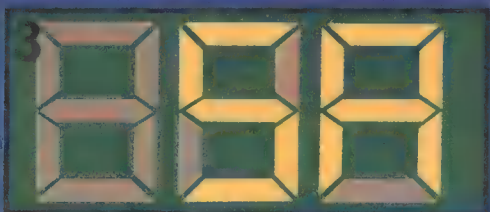
BATTLEZONE



1 **Marcador**
La información de la computadora ilumina la trayectoria de los misiles. Cuando el misil se ilumina al lado del invasor se registra un acierto.



2
Recoge los aciertos en su memoria RAM y manda una señal a la pantalla, sumándolos a la puntuación. También puede mandar mensajes al altavoz.



3
Cada figura del marcador consta de siete segmentos hechos de una materia que conduce la electricidad. Iluminando los segmentos de diferentes formas es posible hacer todos los números del 0 al 9 y muchas de las letras del alfabeto.



La información de la computadora manda corrientes eléctricas a las figuras del cristal. Cuando la corriente pasa por el cristal líquido que hay entre las figuras el cristal se vuelve turbulento. La luz no puede seguir pasando a través de éste y las figuras se vuelven negras.

En este juego tú estás en el interior de un tanque y la pantalla te muestra el paisaje del exterior. Ganas puntos disparando a los tanques, supertanques, misiles y platillos volantes.

Los expertos consiguen puntuaciones de 150.000 puntos. Para conseguir una buena puntuación debes destruir 20 tanques lo más rápidamente posible. Después de esto aparecen los supertanques, los misiles y los platillos. Estos valen más puntos que los tanques ordinarios. (El número de tanques que tienes que destruir antes de que aparezcan los supertanques depende de cada máquina.)

Intenta acercarte a un tanque enemigo por un lado o por la espalda para que no te pueda disparar. Cuando estés cerca de él gira para tenerlo enfrente, sitúate en línea recta con él y dispara antes de que se tuerza y te dispare él. Si fallas o eres muy lento, escapa rápidamente retirándote de la línea de tiro del enemigo. A continuación puedes moverte alrededor del enemigo y atacar por otro lado. Usa la pantalla de radar para saber tu posición y maniobra hasta que el punto que representa el enemigo esté casi tocando el ángulo que representa tu campo de visión.

Cuando aparezca un supertanque usa las mismas tácticas para destruirlo. Luego aguarda detrás de un obstáculo en espera del misil o platillo volador. Los cubos son objetos útiles para esconderse, debido a que puedes disparar sobre ellos sin exponerte a ningún peligro.

Juegos de TV

Un juego de televisión es una computadora que puede hacer los dibujos para jugar en una pantalla ordinaria de televisión. Toda la información para hacer los dibujos y jugar están en la memoria ROM de la computadora. Muchos juegos de televisión tienen programas de juegos en cartuchos ROM que puedes conectar a la computadora.

Cartuchos

Consola

Mandos



La computadora puede hacer un dibujo a color en la pantalla si es una televisión en color.

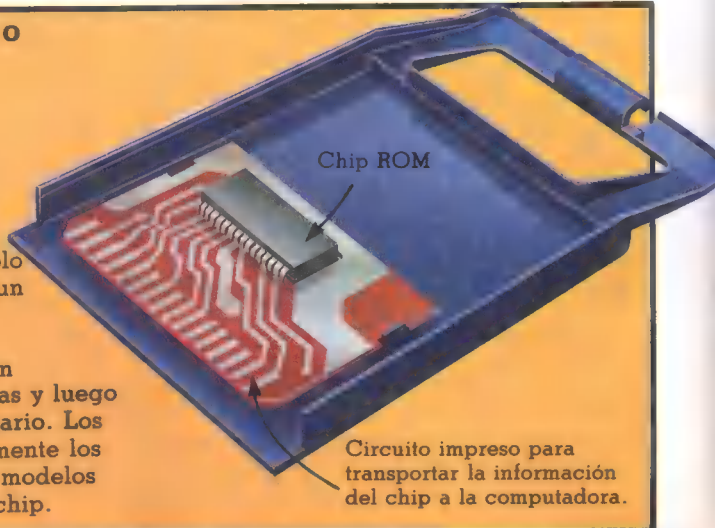
La computadora de un juego de televisión se llama consola. Contiene todos los chips para jugar, excepto los chips ROM. Tienes que conectar la consola al enchufe de la antena del televisor, y cuando juegas, el televisor recibe señales de la computadora en vez

de la estación de televisión. La mayor parte de los juegos de televisión tienen unos interruptores para jugar a diferentes niveles. Estos dicen a la computadora que juegue una versión diferente del programa o que funcione a diferente velocidad.

Interior de un cartucho

Los cartuchos tienen que mantenerse limpios, ya que el polvo en los circuitos impresos puede dificultar el flujo de información del chip.

Cada cartucho posee un solo chip ROM y los circuitos en un chip están especialmente diseñados para cada juego. Los juegos se escriben con un programador de computadoras y luego es traducido a un código binario. Los técnicos diseñarán posteriormente los circuitos que producirán los modelos correctos de impulsos en el chip.



Funcionamiento de unos juegos de TV

Este dibujo te muestra la computadora de una consola de un juego de TV y cómo manda los mensajes a la pantalla de TV para formar los dibujos.

Toda la información del juego entra a la computadora a través del cartucho.

Memoria Temporal (RAM) donde se almacenan los detalles de las movidas del jugador y la puntuación.

Aquí, los mensajes que vienen del microprocesador en el código de la computadora se convierten en señales de video para hacer el dibujo en la pantalla. Después son ajustados a la frecuencia correcta para la televisión.

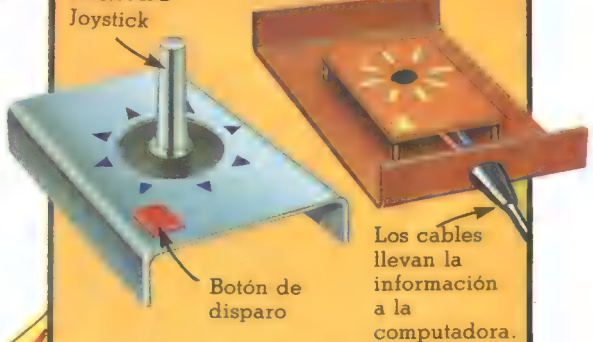


Aquí, las señales de video se distribuyen en los diferentes colores para hacer las imágenes en color.

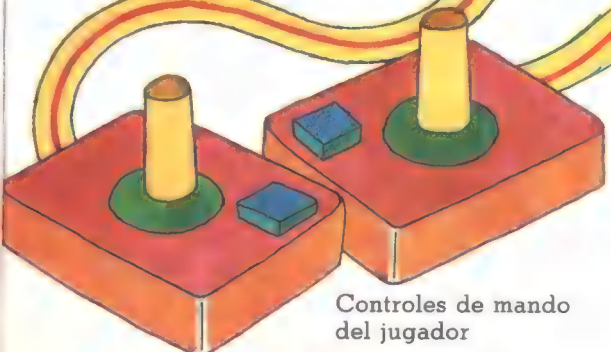
Los mensajes de los mandos son traducidos a código binario en un chip llamado chip codificador.

La unidad central de proceso está contenida en un chip microprocesador. Recibe las instrucciones del juego del cartucho y los mensajes de los mandos y los envía a la pantalla de TV.

Interior de un mando

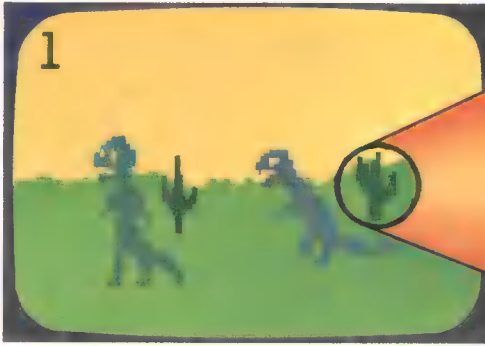


Este tipo de mando se llama joystick. Para cada presión del Joystick hay una placa sensitiva en el interior del mando. Cuando el Joystick hace contacto con una de estas placas se envía un mensaje eléctrico a la computadora. La computadora recibe un mensaje diferente de cada posición.



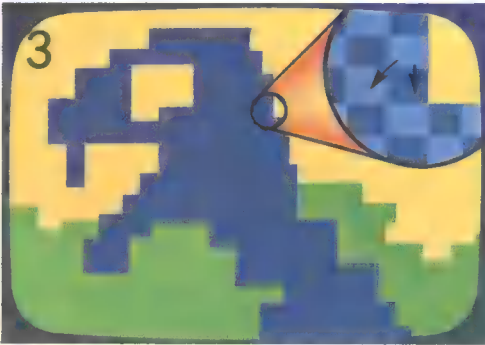
Controles de mando del jugador

Colocación del juego en la pantalla



Para poner las imágenes del juego en una pantalla de televisión la computadora tiene que traducir toda la información de su memoria en señales de video que la televisión pueda entender.

Si miras con cuidado una pantalla de TV en color puedes ver que está formada de diminutos puntos coloreados. Cuando juegas, el color de los puntos se decide por las instrucciones procedentes de la computadora.



Cada instrucción de la computadora controla un color de un cuadrado de puntos llamado «pixel» (abreviatura de elemento de dibujo), por lo que todos los puntos de un pixel son del mismo color.

Los puntos se iluminan por haces de electrones que se crean en la parte posterior de la pantalla del televisor. Los haces son controlados por la computadora de acuerdo con las instrucciones para cada pixel.

Calidad de imagen



Una imagen detallada con perspectiva se crea con un gran número de pequeños pixels, mientras que las más sencillas, las más estilizadas, tienen menos y más grandes pixels. Por ejemplo, un dibujo como el de la izquierda está hecho con

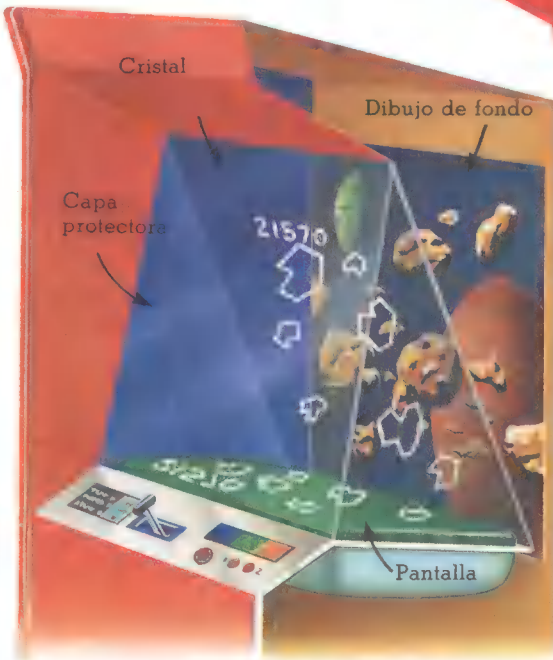
30.000 pixels y el de la derecha tiene sólo unos 2.000. Para hacer dibujos detallados y realistas la computadora necesita una gran memoria para almacenar las instrucciones para todos los pixels.

Efectos especiales

Los dibujos de una máquina electrónica están hechos de la misma manera que los de una televisión. Algunas máquinas usan efectos especiales para hacer el juego más interesante.



Por ejemplo, en algunos juegos ves un reflejo de la pantalla sobre un dibujo de fondo. La imagen tiene más detalles de los que son posibles realizar con una computadora.



En el interior del juego hay una lámina de cristal puesta en ángulo sobre la pantalla. El dibujo de la pantalla está hacia abajo para que cuando se refleje en el cristal esté en la posición correcta. Puedes ver el dibujo del fondo a través del cristal.

Cómo ganar en

FROGGER

Aquí hay algunas pistas para este juego, en el que ganas puntos guiando a una rana a través de caminos y ríos hasta llegar segura a su casa.

Ten cuidado de caer bien sobre los troncos y plantas. Si la rana está medio fuera y medio dentro se caerá al río.

Estate alerta de las hojas verdes intermitentes. La rana estallará si aterriza en ellas. También ten cuidado con los cocodrilos en línea de troncos y las serpientes en las plantas.

Consigues puntos extra saltando sobre una rana morada, comiendo insectos o ayudando a una dama rana a ir a su casa y saltando en los agujeros de los pájaros morados.

Cómo ganar en

SCRAMBLE

Eres el comandante de una nave en una misión sobre territorio enemigo. Tu propósito es el de destruir el robot que hay al final del laberinto y ganar una misión.

Es esencial el observar el nivel de tu «fuel» y obtenerlo destruyendo depósitos de combustible. Al principio, parte fácil de la misión, vuela bajo y destruye la mayor cantidad de depósitos. Esto te dará fuel suficiente para poder llegar al final de la misión. Es más fácil acertar al objetivo disparando justo desde el nivel del suelo que bombardeando. Cuando estés bombardeando dispara justo antes del blanco para lograr el ángulo necesario en la caída de la bomba.

Cuando seas atacado intenta burlar a los atacantes y dispárales, pero mantén bombardeando el suelo al mismo tiempo. Fíjate en los obstáculos del suelo y estate alerta para una evasión.

Efectos sonoros

Las instrucciones para realizar los efectos de sonido del juego están almacenadas en la memoria de la computadora. Durante el juego los mensajes de la computadora hacen que el altavoz produzca el sonido.

1 Cómo se hacen los sonidos

BLIP

Ondas de sonido

Los sonidos del altavoz forman en el aire movimientos invisibles llamados ondas. Cuando estas ondas alcanzan tus oídos se envían mensajes a tu cerebro y puedes escuchar el sonido.

DING

Sonido agudo

Sonido grave

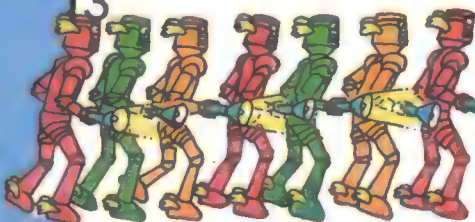
DONG

2

Los sonidos agudos producen rápidos movimientos en el aire, y los sonidos graves producen movimientos más lentos. Para hacer sonidos como éste la computadora tiene que hacer movimientos en el aire usando un altavoz. La velocidad de movimiento se llama frecuencia. Los

sonidos simples, que tienen una sola frecuencia, son fáciles de hacer usando los impulsos del código de la computadora. Con los sonidos más complicados el código de la computadora tiene que ser traducido a una sola corriente.

3



Impulso Impulso Impulso

No-impulso No-impulso No-impulso No-impulso

4

Altavoz electrostático

DING

DONG

Para hacer sonidos simples, fluidos de impulsos y no-impulsos son enviados desde la memoria de la computadora a un altavoz electrostático. Este consiste en dos discos lisos unidos entre sí. Cada impulso es una pequeña corriente de electricidad y el cambio de impulso en

no-impulso hace que los discos vibren. La vibración de los discos hace que el aire de alrededor se mueva, formando ondas de sonido. Diferentes modelos de impulsos producen vibraciones de diferente frecuencia y, por tanto, producen sonidos diferentes.

MNNNneeeeeeeow

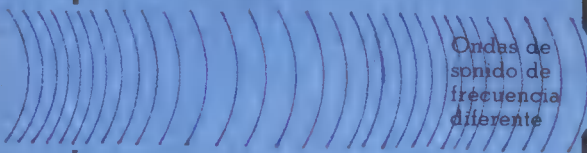
Hacer explosiones

Cómo ganar en

GALAXIAN



Los sonidos más complicados, como las explosiones, contienen ondas de muchas frecuencias diferentes. Las ondas de sonido de una explosión pueden ser como éstas.



Para hacer sonidos como éstos los impulsos del código de la computadora tienen que ser cambiados a una sola corriente. La fuerza de la corriente varía dependiendo de los esquemas de los impulsos.



Cómo ganar en

El propósito de este juego es el de destruir alienígenas y sus naves. Para conseguir una puntuación elevada recuerda que los alienígenas y las naves valen el doble de puntos si los destruyes cuando te están atacando que cuando están en formación.

Las naves en ataque son las que valen más puntos, por lo que debes concentrarte en ellas en cuanto aparezcan. Si la nave tiene escolta trata de destruirla también.

Mientras esperas a que haya un ataque destruye a cualquier alienígena que ataque, luego concéntrate en los alienígenas que siguen en formación. Dedícate primero a los alienígenas de las columnas de los lados para estrechar el campo de ataque. En este juego no puedes disparar muy deprisa, por lo que tienes que tener cuidado es en disparar bien.

RESCUE

En este juego tratas de rescatar astronautas bajo el fuego de vehículos espaciales alienígenas.

En la primera fase del rescate el botón de disparo opera también tu empuje. Usa el empuje para evitar estrellarte con asteroides, pero observa el nivel de tu fuel. Ten cuidado de no tocar los rayos de luz o te destruirán.

Trata de aterrizar primero en los lugares de aterrizaje de las esquinas. En tu vuelta a tu nave destruye la mayor cantidad posible de naves alienígenas. Cuando entres en la nave no debes tocar los bordes de la puerta, si lo haces perderás al astronauta.

Cuando los vehículos de los alienígenas estén muy dispersos se producirá una lluvia de meteoritos, usa el botón de disparo para ascender muy deprisa a la zona de seguridad.



La corriente pasa a través de un aparato, llamado oscilador de control de voltaje, y después a un altavoz. El altavoz tiene un cono de papel que vibra y crea ondas de sonido en el aire en varias frecuencias de acuerdo con la fuerza de la corriente.

Juegos que hablan

Hay muchos juegos que te pueden hablar, aún no es posible construir juegos que entiendan la voz humana. Es muy difícil que una computadora entienda la voz humana debido a que cada uno habla ligeramente diferente. Una computadora muy grande con mucha memoria puede ser programada para que entienda algunas palabras.

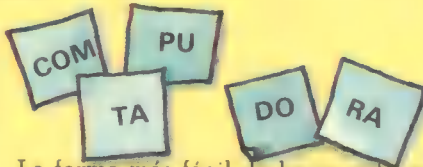
Las computadoras que pueden hablar tienen todas las palabras que utilizan almacenadas en código binario dentro de su memoria. Debajo puedes ver cómo funciona esto.



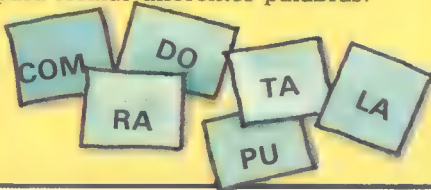
Cómo guarda la computadora el sonido

Hay varias formas diferentes de guardar el sonido; por ejemplo, en un disco o cinta. Pero una computadora sólo puede almacenar información en código binario, al igual que el sonido.

La mayor parte de las palabras contienen varios sonidos creados mediante la colocación de las letras en las palabras. Para hablar la computadora tiene que almacenar todos los sonidos para cada palabra dentro de su memoria.

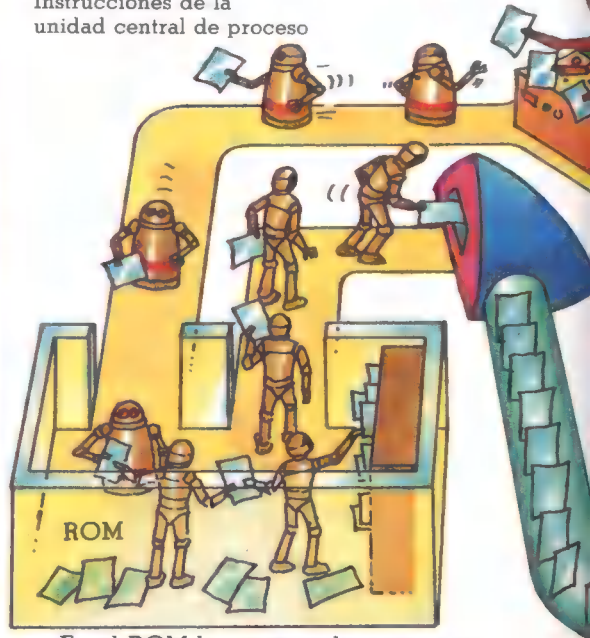


La forma más fácil de hacer esto es dividir las palabras en partes de palabras. Por ejemplo, com-pu-ta-do-ra. Cada parte de la palabra, como por ejemplo «COM», está representada por una pieza diferente de código binario. Luego las partes de las palabras pueden ser puestas en cientos de formas diferentes para formar diferentes palabras.



Cómo habla la computadora

Instrucciones de la unidad central de proceso



En el ROM la computadora tiene un almacén de "partes de palabras," esto es, partes de palabras que pueden unirse entre sí para formar las palabras en el vocabulario de la computadora. Las partes de las palabras están en código binario junto con las reglas que dicen a la computadora cómo unirlas entre sí.

Las instrucciones de la unidad central de proceso dicen a la memoria qué partes tienen que seleccionar. Se envían en código binario a decodificadores, donde el código binario se transforma en corriente eléctrica.

¿QUIEN ESTA
AHI FUERA?



Cómo
ganar
en

SWARM

En este juego tienes que destruir naves espaciales enemigas. Consigues más puntos si destruyes las naves mientras atacan. La nave pequeña y amarilla con sus dos escoltas rojas valen muchos puntos, por lo que la debes derribar en cuanto aparezcan. No trates de seguir a la nave violeta, pues son difíciles de destruir. Procura no estar mucho tiempo en las esquinas de la pantalla, pues te expones a que te atrapen en ese lugar.

Cartucho ROM con palabras extra para que hable la computadora.



LE DISTE

Cómo
Ganar
en

PHOENIX

En este juego tienes que controlar una nave en la base de la pantalla. El juego tiene cinco fases. El propósito es el de sobrevivir al ataque de los pájaros en las cuatro primeras para que puedas destruir la nave alienígena y al piloto en la quinta fase.

En la primera y segunda fase dispara a los pájaros antes que se salgan de la formación. Son más fáciles de derribar aquí, aunque valen menos puntos.

En la segunda fase puedes disparar más deprisa, por lo que debes concentrarte en los grupos de pájaros que están juntos o destruirlos con fuego continuo.

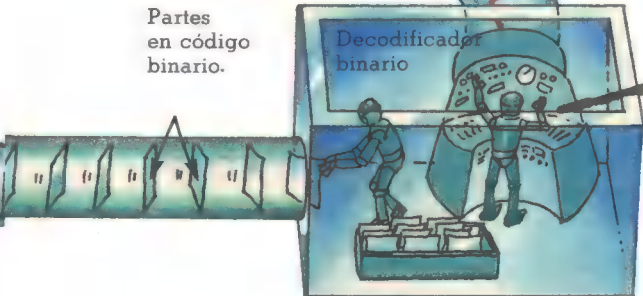
En la tercera y cuarta fases trata de destruir a los huevos antes de que se transformen en pájaros, los cuales dejan caer bombas. Si un huevo se transforma debes destruir al pájaro, dándole justamente en el centro.

Cuando aparezca el platillo destruye a todos menos a uno de sus guardias. Si los destruyes a todos aparece una nueva formación. Luego debes hacer un agujero en el anillo protector de la nave por la parte inferior para conseguir un piloto.

Información de los
sonidos de una
palabra.

Altavoz

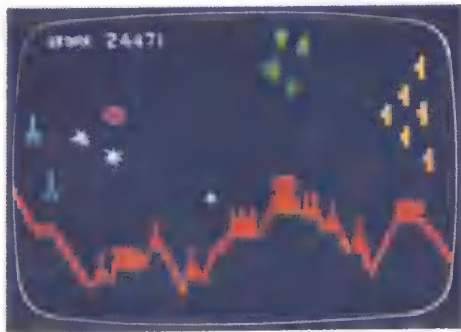
Partes
en código
binario.



La fuerza de la corriente varía continuamente y representa los cambios en el sonido de las palabras. La corriente va después a un altavoz que vibra para crear las ondas de sonido correctas para la palabra. Hacer que una máquina hable de esta manera se llama síntesis de palabras.

Jugar con una microcomputadora

Puedes jugar a cualquier juego que desees con una microcomputadora y puedes inventarte también tus propios juegos. Una micro tiene las mismas partes que una computadora, excepto los programas de juegos. Tú das el programa a una microcomputadora escribiéndolo con las teclas o enchufando un programa de un cartucho o cassette ROM. Puedes averiguar más sobre esto y cómo escribir tus propios programas a partir de esta página. Aquí hay algunos ejemplos de los tipos de juegos que puedes realizar con una micro.



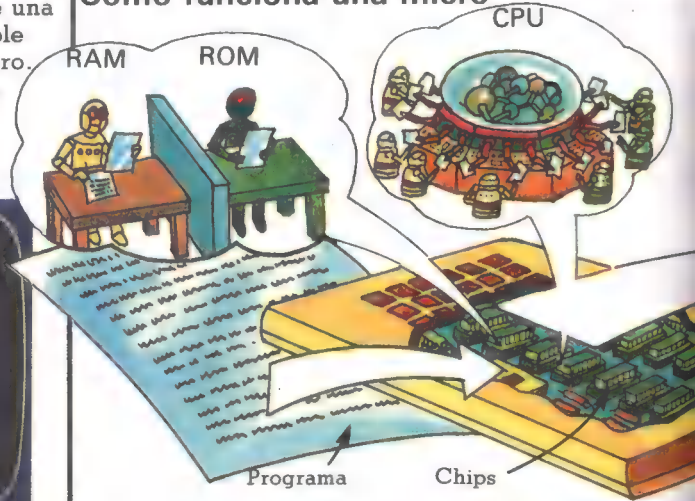
Esto es una versión de un juego de una máquina electrónica llamada Scramble con la que se puede jugar en un micro. También puedes comprar programas para versiones de Space Invaders, Missile Command y Asteroids para jugar en un micro.



Puedes jugar al ajedrez en una microcomputadora. Esta computadora muestra sus movimientos y los tuyos en la pantalla de un TV y puede ganar a todos menos a los mejores jugadores.

La mayor parte de las microcomputadoras consisten en un tablero de teclado que enchufas a un monitor de TV. El juego o cualquier otro programa que le des lo envía a la pantalla de TV. El tipo de juego que puedes jugar depende de la cantidad de memoria que tiene la computadora. Una computadora con una memoria de 16 K (K

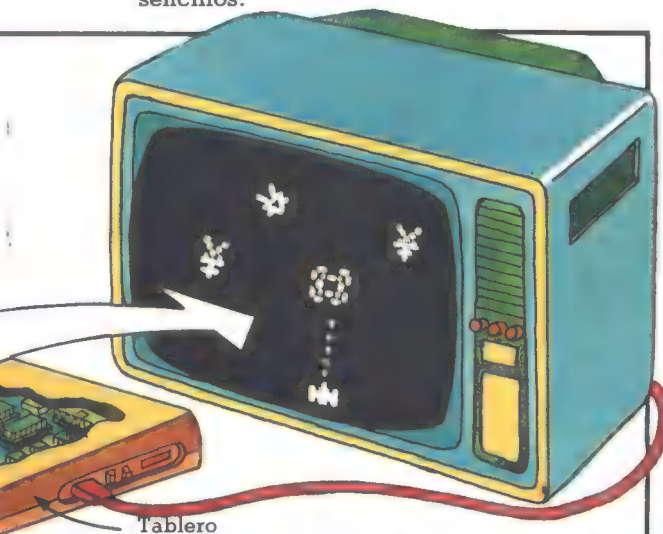
Cómo funciona una micro



Como todas las computadoras, una micro está hecha de chips y tiene una unidad central de procesos (CPU para abreviar), una memoria permanente (ROM) y una temporal (RAM). Algunas micros tienen tan sólo cuatro chips para

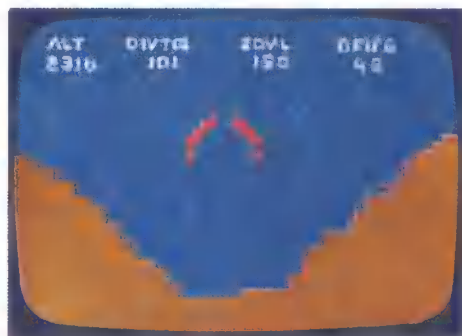


representa kilobytes y un kilobyte son 1.000 bytes), puede funcionar con juegos complicados como el ajedrez o imitar las máquinas electrónicas. Con una memoria menor de 9 K a 16 K puedes jugar a juegos razonables. Y con una memoria de 1 K puedes jugar únicamente juegos muy sencillos.

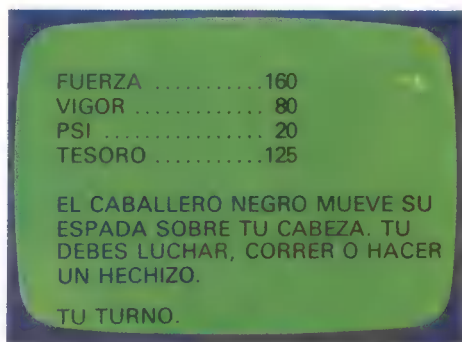


Tablero
hacer todo el trabajo. Pero una micro de tamaño normal tiene un circuito impreso similar al de una máquina electrónica.

En una micro el ROM contiene instrucciones que dicen a la micro cómo funcionar y los programas que le metes se almacenan en el RAM.



Este juego se llama Lunar Lander y consiste en hacer aterrizar tu nave perfectamente en la Luna, teniendo en cuenta la cantidad de fuel que te queda y la velocidad y propulsión de la nave.



Este es un juego de aventuras. La computadora describe un paisaje con palabras en la pantalla y te pide lo que quieres hacer en varias etapas. Tus decisiones afectarán a lo que te ocurra en la aventura. Hay muchos juegos diferentes de aventuras. Algunas son muy complejas y necesitan computadoras de gran memoria que a veces se tardan semanas en resolver.



Este es un juego en el que tienes que cazar criaturas en un laberinto habitado por murciélagos, fieras y otros peligros, como arenas movedizas.

Micro-juegos

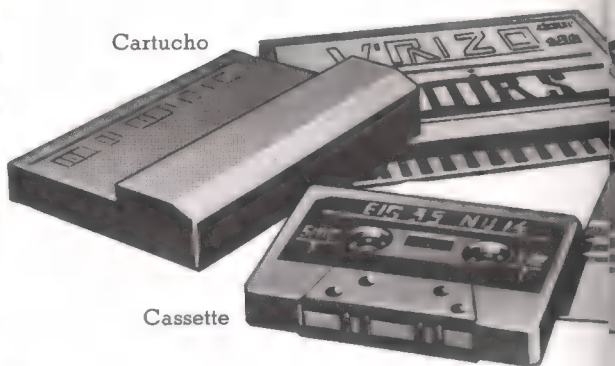
Los programas para las microcomputadoras tienen que ser escritos en un lenguaje especial que la computadora pueda entender. La mayor parte de las computadoras usan un lenguaje de programación llamado BASIC, que es muy fácil de entender. Debajo hay un ejemplo de un programa muy sencillo de un juego escrito en BASIC.

También puedes comprar programas escritos en revistas y libros, así como grabados en cassettes o cartuchos. Cada marca de micro tiene una versión diferente de BASIC, por lo que cuando compres un programa comprueba que vale para tu computadora.

Programa

Este es un pequeño programa de un juego del espacio para jugar en la computadora ZX81*. Puedes averiguar cómo jugar y cómo funciona el juego en la página opuesta.

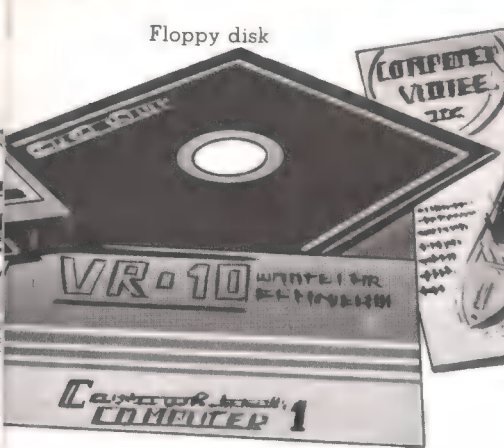
Programas para micro



Para muchas micros puedes comprar cassettes y cartuchos de juegos (y otros programas) hechos especialmente para ellas. Un cartucho se introduce en la computadora como en los juegos de TV. Con un cassette tienes que conectar el micro a un cassette-grabador, entonces pones en marcha el cassette y el programa se transfiere a la computadora.

```
100 LET A = 0
110 LET S = 0
120 IF A = 20 THEN GOTO 270
130 CLS
140 PRINT «NUMERO DE IMPACTOS—»; S
150 FOR D = 1 TO 30
160 NEXT D
170 LET P = INT (RND*26) + 1
180 PRINT AT 10,P; « XXX » Deja
190 PRINT AT 11,P; « <$$$> » espacios
200 PRINT AT 12, P; « XXX » aquí
210 LET A = A + 1
220 LET T = INT (RND*40) + 1
230 FOR B = 1 TO T
240 IF INKEY$ <> «» THEN GOTO 290
250 NEXT B
260 GOTO 120
270 PRINT AT 20,0; «HAS DESTRUIDO»;
S; «—ALIENIGENAS EN 20 ATAQUES»
280 STOP
290 LET S = S + 1
300 GOTO 120
```

Floppy disk



Libros y revistas

También puedes comprar programas en *floppy disks*. Para usarlos necesitas un aparato especial llamado *disk drive*. Si escribes tus propios programas los puedes guardar en cassettes o en floppy disks. Las computadoras pueden transferir programas a un cassette o a un floppy disk a través de una grabadora o un disk drive.

Los programas de libros y revistas tienen que ser copiados en la computadora con mucho cuidado. Esto puede llevar mucho tiempo y si cometes un fallo la computadora no ejecutará el programa hasta que esté corregido. El copiar programas es una buena forma de llegar a conocer BASIC y ver cómo funcionan los programas.

Cómo funciona el programa

Cada línea del programa está numerada y la computadora lleva a cabo las instrucciones por orden.

La letra A representa el número de ataques y la S la puntuación. Las líneas 100 y 110 colocan a A en A y a S en cero para empezar el juego. La línea 140 dice a la computadora que imprima el número de impactos en la pantalla.

La línea 150 y 160 hacen que cuente hasta 30 antes de empezar el juego.

La línea 170 dice a la computadora que coja cualquier número entre 1 y 26. Este número da la posición de la nave en la pantalla. Las líneas 180 y 200 hacen el dibujo de la nave alienígena.

La línea 210 mantiene la cuenta del número de ataques. La 220 dice a la computadora que coja un número para dar tiempo a que la nave permanezca en la pantalla. De las líneas 230 a 250 comprueba si das a la nave en este tiempo.

Las líneas 260 a 300 envían a la computadora al principio del programa para un nuevo ataque. Si das a la nave la línea 290 suma un punto a la S de la puntuación.

Cómo jugar

Primero tienes que copiar todas las líneas tal y como están escritas aquí en tu computadora. Recuerda que este programa sólo funciona en el ZX 81 y ZX Spectrum.

Luego escribes RUN para decir a la computadora que ejecute el programa.

NUMERO DE IMPACTOS: 15

XXX
< \$\$\$ >
XXX

HAS DESTRUIDO 15 ALIENIGENAS EN 20 ATAQUES

La computadora dibujará la forma de una nave en algún sitio de la pantalla. Para darle tienes que pulsar cualquier tecla del tablero. Para cada ataque la posición de la nave y el tiempo que tienes para destruirla es diferente. Al final la computadora muestra tu puntuación en la pantalla.

Computadoras-ajedrez

Una computadora de ajedrez es una computadora dedicada, sólo está programada para jugar al ajedrez. Se han creado juegos de ajedrez para computadoras desde que se crearon las primeras computadoras electrónicas en 1940.

Las computadoras de ajedrez de hoy en día son más potentes y tienen más memoria que las computadoras científicas de hace cuarenta años, y algunas pueden ganar a todos menos a los mejores jugadores de ajedrez.

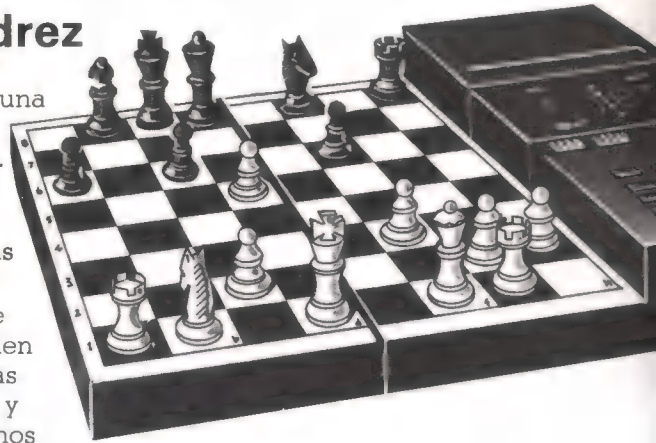
De hecho, se ha estado tratando de inventar una máquina que jugara al ajedrez desde hace más de doscientos años, antes de que se inventasen las computadoras. Estas dos páginas muestran las primeras máquinas de ajedrez y algunas computadoras de hoy en día.

Las primeras máquinas de ajedrez

La primera máquina de ajedrez que se conoce consiste en un tablero de ajedrez y una cabina que contiene un conjunto complicado de grúas y elevadores. Sentado sobre la cabina había el maniquí de un hombre vestido de turco, por eso a la máquina se la conocía como «El Turco». Fue inventada en 1769 y se hizo rápidamente famosa por toda Europa y América debido a que podía vencer a la mayor parte de los jugadores que la retaban a una partida.

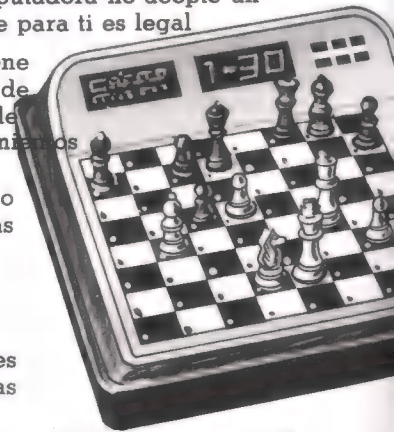


Hoy en día se cree que «El Turco» es un truco. «El Turco» no computaba los movimientos por sí solo, sino que había un jugador escondido en la cabina, quien detectaba los movimientos del oponente con imanes. «El Turco» se destruyó en un incendio hace más de cien años.



▲ Este juego de ajedrez tiene una computadora con unas teclas para introducir los movimientos del jugador y una pantalla para mostrar las respuestas de la computadora. El jugador debe tener cuidado de escribir bien las jugadas, porque si no las posiciones que tiene ella en la memoria serán diferentes a las del tablero. Esto se descubre en ocasiones cuando la computadora no acepte un movimiento que para ti es legal

► Este juego tiene un sintetizador de voces y te puedes decir sus movimientos hablando. Funcionan como los juegos de las páginas 22-23. Además de decirte tus movimientos te recordará que es tu turno si tardas mucho tiempo.



La siguiente máquina de ajedrez apareció en 1890. Era un ingenio electromecánico, esto es, trabajaba con una combinación de electricidad y grúas, poleas y elevadores mecánicos. Estaba diseñada para jugar el final de juego entre un rey y una torre contra el otro rey. Siempre jugaba con blancas y hacía jaque.



Pantalla y teclado de la computadora

▼ Algunas computadoras tienen tableros sensibles y pueden detectar los movimientos del jugador. Con este juego no hay peligro de que la computadora tenga diferentes datos del juego. Cada pieza del ajedrez tiene un imán en su base y la computadora puede detectar cuándo el imán se mueve de un lugar a otro. La computadora puede decir qué pieza es la que se mueve porque sabe dónde empezaron todas las fichas y cómo se han movido desde entonces.

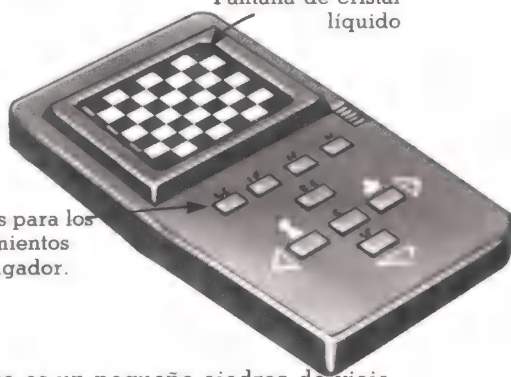


▲ El brazo robot de este juego hace todos los movimientos de la computadora y quita tus piezas del tablero cuando la computadora las captura. Si la computadora pierde, mueve su brazo, ilumina sus luces y pita.



Pantalla de cristal líquido

Teclas para los movimientos del jugador.



TU TURNO

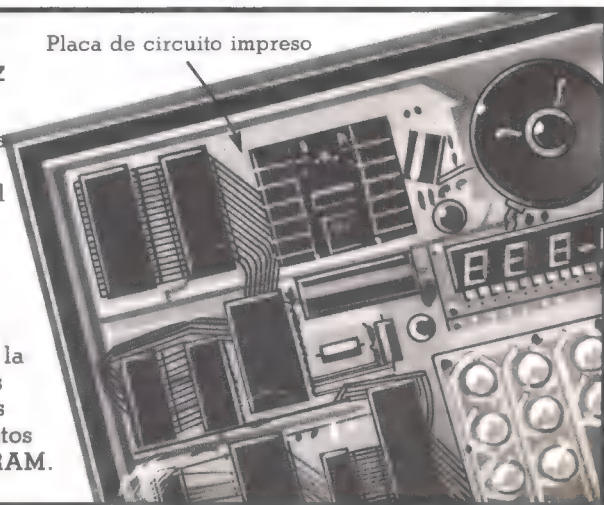
La computadora señala sus movimientos iluminando una pequeña luz en las casillas y tú mueves la pieza por ella.

▲ Este es un pequeño ajedrez de viaje. Tiene una pantalla de cristal líquido, por lo que no necesita piezas. Los movimientos se muestran en notación de ajedrez y la pantalla de cristal líquido está controlada mediante impulsos del microprocesador del juego.

Interior de una computadora de ajedrez

En el interior de una computadora de ajedrez hay una placa de circuito impreso con todos los chips de costumbre. El programa que le dice a la computadora cómo jugar está almacenado en los chips ROM. Todos los movimientos son trabajados por el chip microprocesador, basándose en la información del ROM. Los chips RAM dan espacio extra mientras calcula su mejor movimiento, éstos están almacenados también en RAM.

Placa de circuito impreso



Cómo juegan

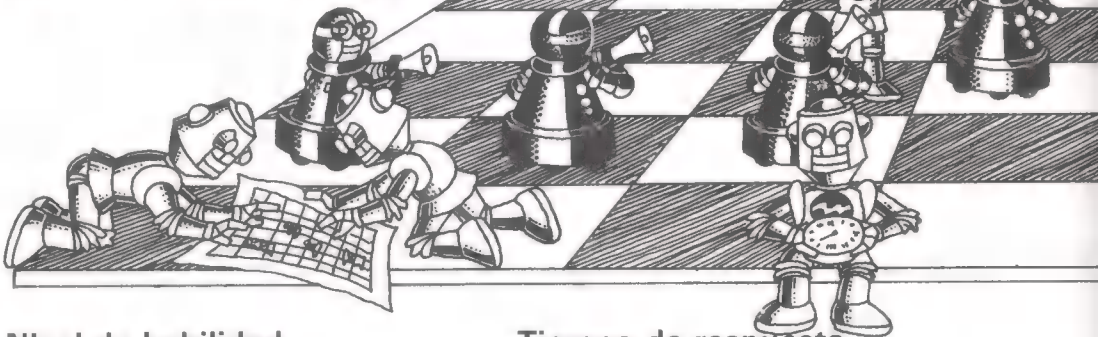
Toda la información que la computadora necesita para jugar al ajedrez está almacenada en su memoria ROM. Una computadora media de ajedrez tiene una memoria de unos 12 K y una computadora de ajedrez muy potente puede tener unos 200 K de memoria. La información del ROM consiste en las reglas del juego y en los movimientos de las piezas, estrategias a seguir en las diferentes etapas de juego y aperturas*.

La computadora elige cada uno de sus movimientos analizando entre una serie de ellos posibles y escogiendo el mejor. El número de movimientos que la computadora puede probar depende del tamaño de su memoria. Incluso una computadora muy potente no puede analizar todas las posibilidades. Hay más de 300 millones de posibilidades para los tres primeros movimientos.

Elección del mejor movimiento

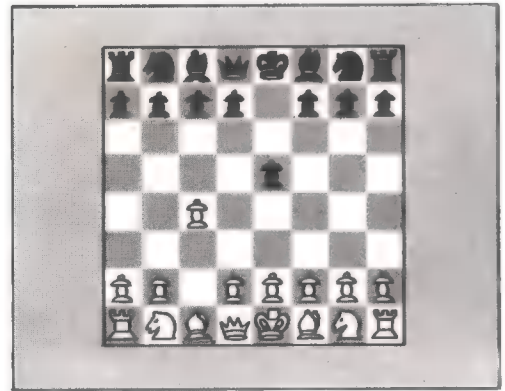
Para elegir el mejor movimiento la computadora examina tres o cuatro diferentes, mirando los movimientos siguientes para cada uno de ellos. Da puntos a cada movimiento de acuerdo con sus ventajas.

Por ejemplo, un movimiento que lleve a la captura del alfil en tres movimientos consecutivos tendrá más puntos que uno que lleve a la captura de un peón.



Nivel de habilidad

El número de movimientos que la computadora puede calcular está limitado por el tamaño de la memoria. Cada movimiento de blancas o negras se llama «ply». Una computadora potente puede realizar un cálculo de nueve ply. El nivel de la computadora se puede poner según el número de movimientos.



Al principio del juego la computadora pasa las posiciones de las fichas a su RAM. Luego, para sus primeros movimientos, puede seguir una apertura clásica. Cuando las posiciones de las piezas empiezan a diferir de las de la apertura elegida la computadora deja la apertura y empieza a analizar cada movimiento.

Tiempo de respuesta

El tiempo que la computadora tarda en hacer sus movimientos depende del nivel en el que estás jugando y cuantos movimientos posteriores está analizando. Cuando se juega en un nivel alto, algunas computadoras tardan de cuatro a cinco horas en decidir su movimiento siguiente o hasta que tú le digas que pare.

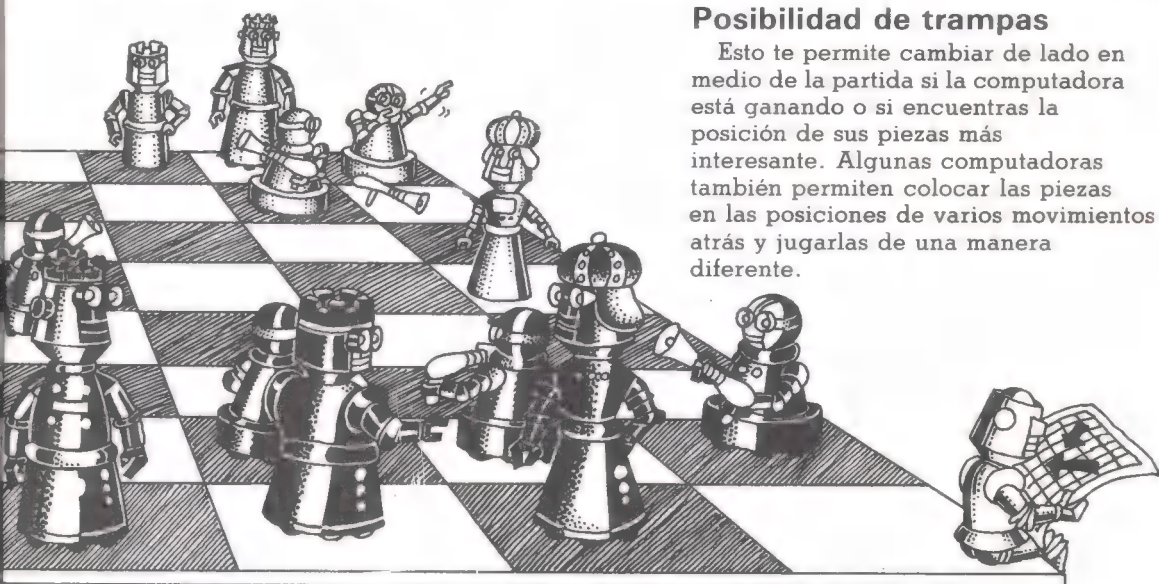
* Una apertura clásica es una serie de movimientos que pueden hacerse al principio del juego. Algunas computadoras tienen más de 40 aperturas diferentes.

Campeonato de computadoras de ajedrez



Cada año se hacen competiciones en las que las personas juegan contra las computadoras y las computadoras juegan entre ellas. El título de la computadora campeona de ajedrez está en el presente en manos de una computadora llamada Belle, que tiene un nivel (sistema americano) de 2.400 puntos. Belle puede examinar 160.000 posiciones posibles cada segundo y contiene más de 1.700 chips.

En un futuro cercano a todas las computadoras de ajedrez probablemente se les darán niveles de acuerdo con lo bien que jueguen, en comparación con los niveles que se les da a los jugadores humanos. Los niveles se calculan dando a la computadora puntos por el número de veces que gana y empata en un número fijo de partidas con otros jugadores con un nivel determinado.



Posibilidad de trampas

Esto te permite cambiar de lado en medio de la partida si la computadora está ganando o si encuentras la posición de sus piezas más interesante. Algunas computadoras también permiten colocar las piezas en las posiciones de varios movimientos atrás y jugarlas de una manera diferente.

El siguiente mejor movimiento

Con algunos juegos de ajedrez puedes preguntar a la computadora cuál será su próximo movimiento antes de que hagas el tuyo y algunas te dirán hasta ocho movimientos en los que estaba considerando. Otra manera de reducir el buen juego de la computadora es la de instruirla para que juegue su segundo mejor movimiento en lugar del que está considerando mejor en ese momento.

Profesor de ajedrez

La mayor parte de las computadoras pueden jugar contra ellas mismas. Algunas tienen almacenadas en sus memorias las partidas de los más famosos jugadores y pueden reproducirlas para que las veas. También te pueden plantear problemas para que resuelvas e indicarte cómo habría resuelto la computadora el problema.

Computadoras en marcha

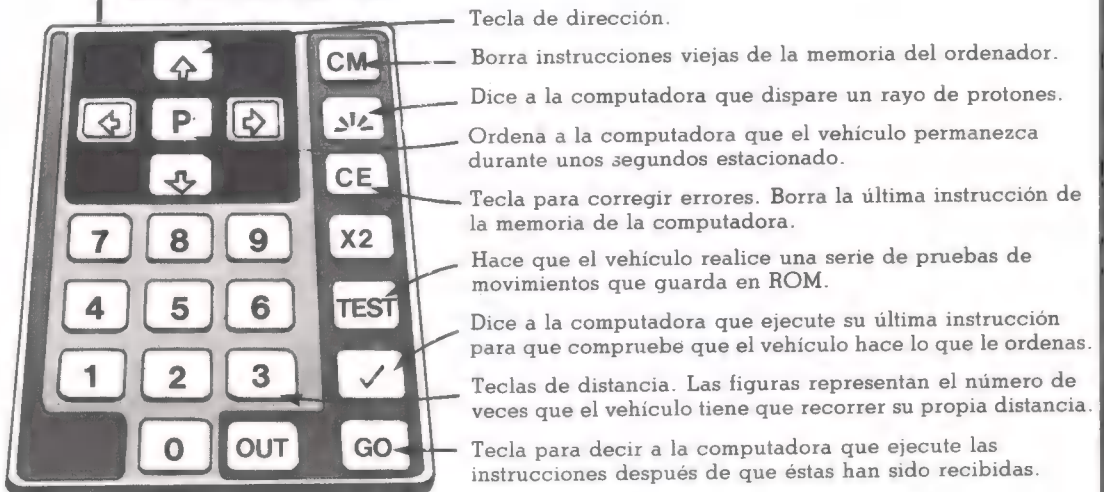
Estas dos páginas presentan diferentes usos de las computadoras. Los juguetes de vehículos que ves aquí tienen chips microprocesadores que pueden ser programados para controlar todos sus movimientos.

Mandos de control

Rayo de protón

Este vehículo espacial puede ser programado para recorrer determinadas distancias en varias direcciones, doblar esquinas y disparar rayos de protones. Las instrucciones se le dan a través del tablero de control que hay en la parte trasera. El microprocesador del interior guarda las instrucciones en su memoria RAM y luego las ejecuta en el orden correcto.

Tablero de control

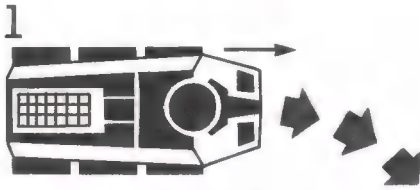


Cuando introduces un programa tienes que decir al vehículo la dirección que debe seguir (hacia adelante, atrás, a la derecha o a la izquierda) y la distancia

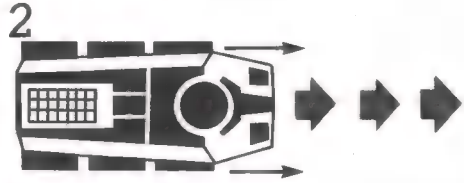
que tiene que recorrer. La distancia se mide por el número de veces que el vehículo recorre su propia longitud y esta unidad de medida está guardada en ROM.

Cómo la computadora hace girar el vehículo

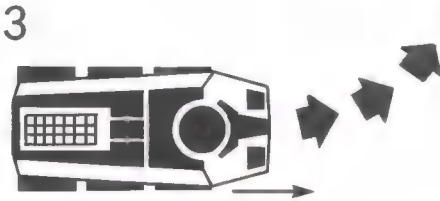
Las ruedas del vehículo están potenciadas con un motor eléctrico. La computadora puede apagar y encender el motor con mensajes eléctricos y, por tanto, controlar el abastecimiento de potencia en las ruedas.



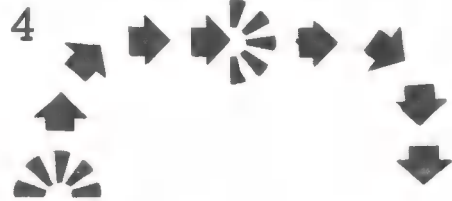
Para girar el vehículo a la derecha, la potencia de las ruedas de la derecha debe ser cortada. La fuerza de las ruedas de la izquierda mueven el vehículo a la derecha.



Si las ruedas de la derecha vuelven a tener fuerza, igual que las de la izquierda, el coche se volverá a mover en línea recta.

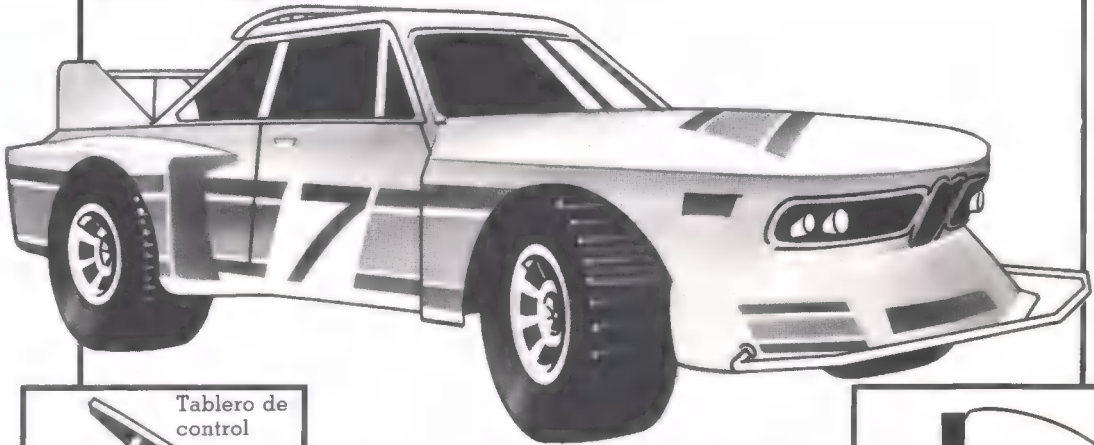


Cuando un mensaje de la computadora desconecta la potencia de las ruedas de la izquierda el vehículo gira a la izquierda.



Un programa de instrucciones, secuencias de mensajes, pueden mover el vehículo en varias direcciones y hacer que dispare el rayo de protones.

Coche programable



Este coche tiene un tablero debajo del capó para programar el microprocesador. La computadora puede estar programada para que haga sonar el claxon y controle la distancia en varias direcciones. Los mensajes de la computadora controlan el mecanismo de dirección en las ruedas delanteras y el motor que hace girar las traseras.



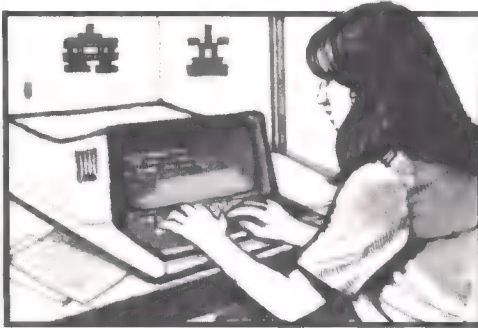
Haciendo un juego

Los juegos y máquinas electrónicas, e incluso los juegos que escribes para un microprocesador, están todos desarrollados casi de la misma manera. Primero necesitas una idea y una historia para iniciar el juego. Después puedes transformarlo en un programa. Con una computadora doméstica puedes escribir el programa en el micro, pero los juegos y máquinas necesitan tener el programa en chips.

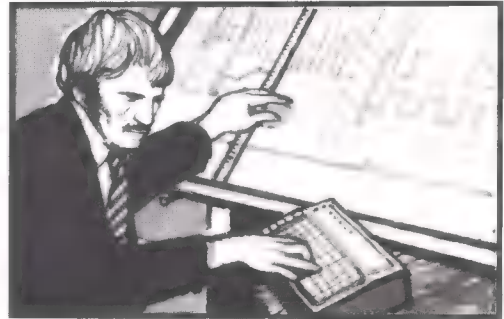
Un juego puede aparecer primero como una máquina electrónica, luego puede hacerse una versión para pantalla de televisión con licencia del fabricante.



La primera etapa en el desarrollo de un juego es el hacer un plano detallado del juego y trabajar las reglas y el sistema de puntuación. Un diseñador gráfico hará los bocetos del dibujo de la pantalla y de los caracteres del juego.

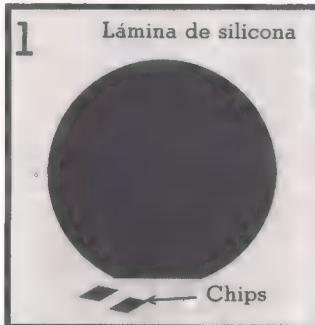


Luego se escribe el programa con las instrucciones, diciendo a la computadora con exactitud cómo debe jugar. El programa se escribe en el lenguaje de la computadora y luego cada instrucción es traducida en el código de la computadora de 1s y 0s.

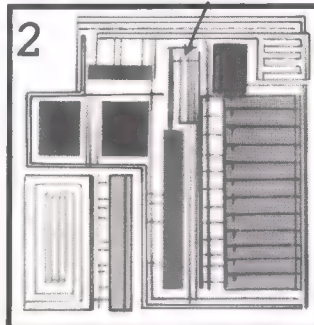


Un ingeniero electrónico diseña los circuitos para producir impulsos y no-impulsos con el mismo esquema del programa 1s y 0s. Posteriormente se construyen los circuitos en un chip especial para que se puedan probar y alterar si no estuviesen correctos.

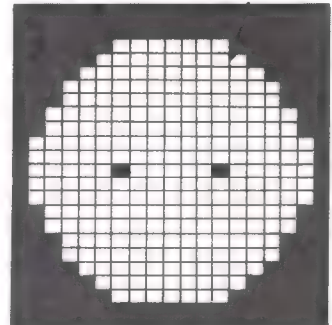
Cómo se hacen los chips



La silicón con la que se hacen los chips es cristal muy puro. Puede ser tratado para que conduzca corriente por pasillos muy precisos en la silicón. Una lámina de silicón hará más de 100 chips.

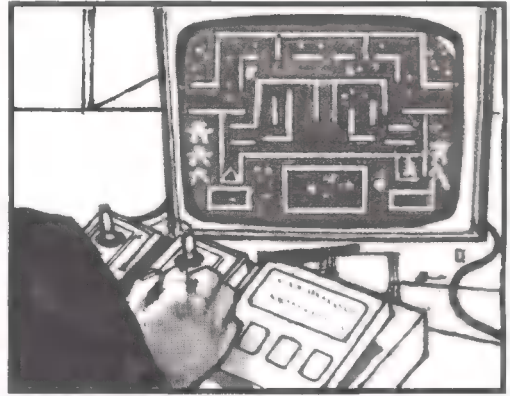
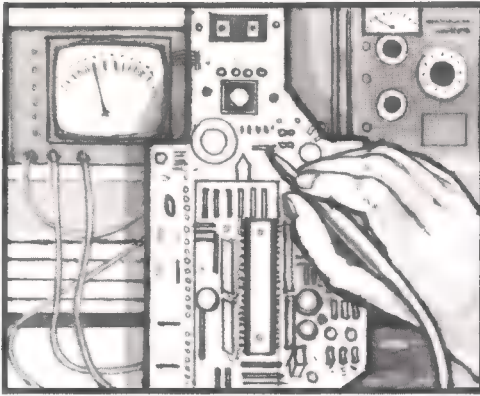


Circuito



Máscara fotográfica

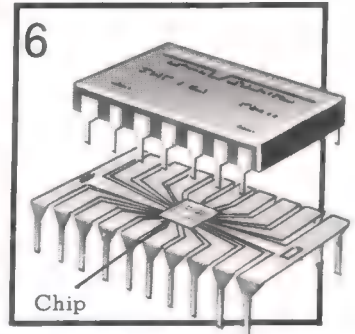
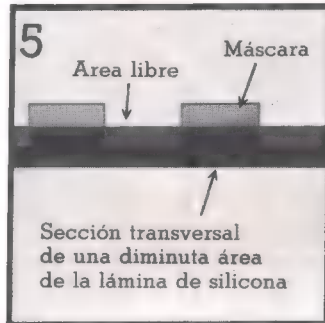
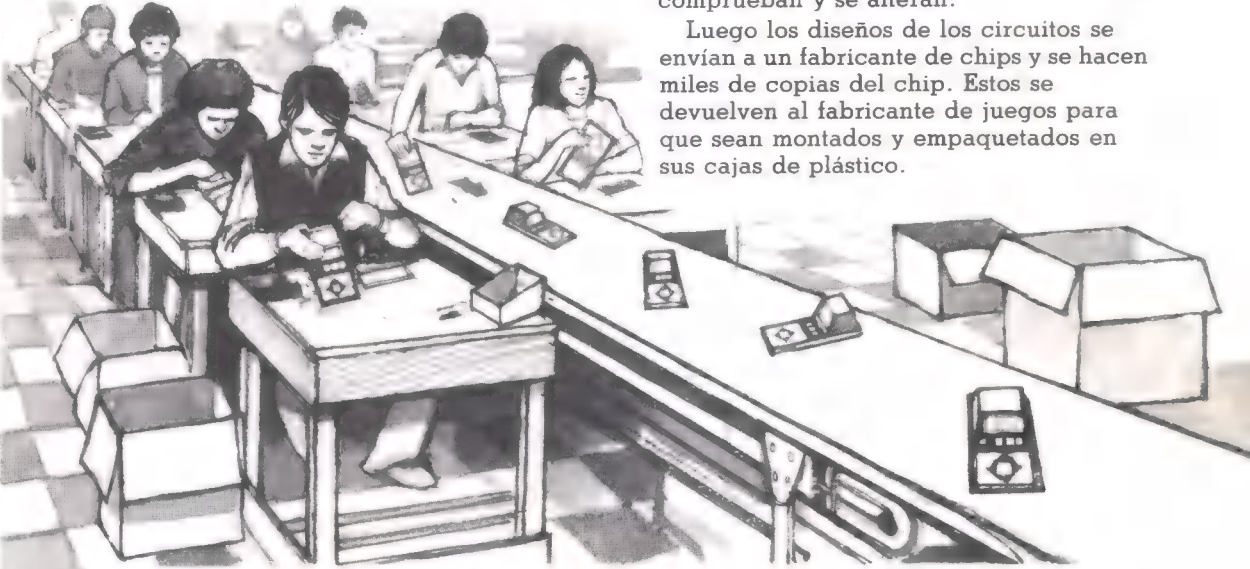
Los circuitos para los chips se dibujan en una escala 200 veces mayor y luego se reducen al tamaño de un chip y se retienen muchas veces en máscaras fotográficas que encajarán sobre las láminas de silicón.



Después el chip de prueba que se llama EPROM (Erasable Programmable Read Only Memory), se introduce en un circuito impreso con los otros componentes del juego, como la pantalla y los controles del jugador.

El juego se prueba para asegurarse de que los circuitos del chip están produciendo los modelos correctos de impulsos y, la computadora está jugando correctamente. Si la computadora no funciona perfectamente, los circuitos se comprueban y se alteran.

Luego los diseños de los circuitos se envían a un fabricante de chips y se hacen miles de copias del chip. Estos se devuelven al fabricante de juegos para que sean montados y empaquetados en sus cajas de plástico.



Las láminas de silicóna se limpian de las impurezas sometiéndolas a grandes temperaturas. Esto crea pasillos que conducirán electricidad en las partes de la silicóna que no están protegidas por la máscara.

Este proceso se repite varias veces para producir varias capas de circuitos en la superficie de la silicóna. Luego las láminas de silicóna se cortan para hacer los chips y cada chip se mete en su caja.

Historia de los juegos por computadora

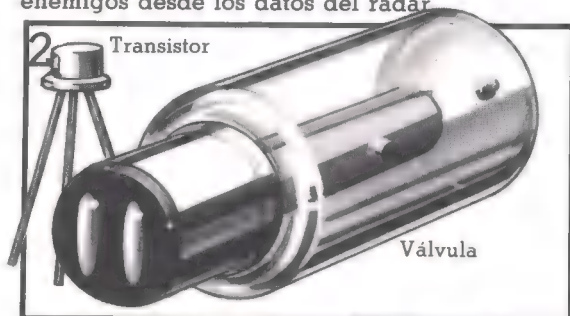
La historia de los juegos por computadoras está muy ligada a la de las computadoras. Las primeras computadoras electrónicas se construyeron en la década de 1940. Eran muy grandes y no muy potentes. Durante los veinte años siguientes se ha llegado al invento del chip de silicón, que ha dado lugar a computadoras más pequeñas y potentes.

Las nuevas computadoras podían usarse para controlar todo tipo de equipos, incluyendo los juegos por computadora. Los primeros juegos electrónicos se construyeron en la década de 1970.

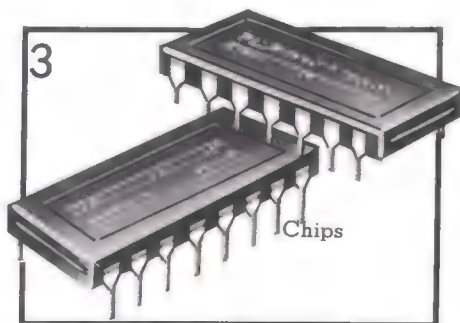


Las primeras computadoras eran grandes máquinas que ocupaban una habitación. Tenían una memoria muy pequeña y hacían los cálculos muy despacio, comparadas con las computadoras actuales. Se inventaron para descubrir los códigos secretos de los enemigos en la segunda guerra mundial y seguir la pista de la posición de los enemigos desde los datos del radar.

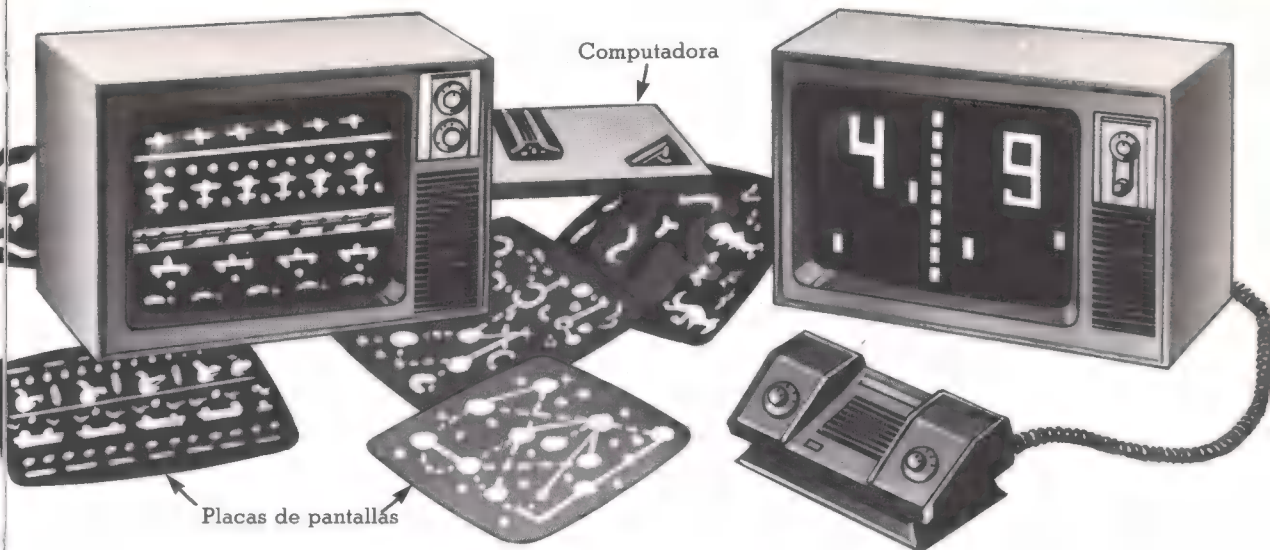
▲ Esto es Computer Space, la primera máquina electrónica. Fue hecha en 1971 y el juego consistía en la lucha entre un platillo volador y una nave espacial. Tenía un sencillo dibujo en blanco y negro y estaba metido dentro de un cajón de fibra de cristal negro. Computer Space fue inventada por Nolan Bushnell, el hombre que fundó Atari, una de las compañías más grandes de video-juegos.



Las primeras computadoras usaban componentes llamados válvulas para controlar los impulsos de la computadora. En 1947 se inventó un nuevo componente llamado transistor. Los transistores hacen el mismo trabajo que las válvulas, pero son mucho más pequeños.

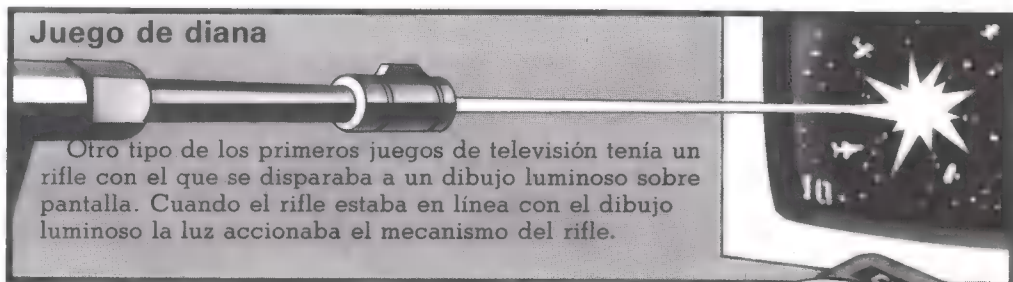


En 1960 se creó el primer chip de silicón. Los circuitos de un solo chip pueden hacer el trabajo de cientos de transistores, y a medida que la tecnología ha ido mejorando se ha hecho posible meter una computadora entera en un solo chip.

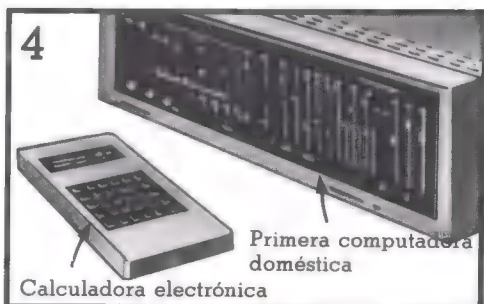


▲ El primer juego de televisión fue creado en 1972 por una compañía llamada Magnavox. Tenía una computadora con los mandos de control y algunas placas de pantallas para el televisor. El televisor sólo podía crear un punto de luz en la pantalla y las placas creaban los diferentes juegos.

▲ Este es Pong, el primer juego de TV creado por Atari en 1975. Era un simple juego en blanco y negro con bate y bola. La computadora Pong, sólo podía jugar a Pong. Posteriormente salió Super Pong, que podía jugar a cuatro juegos diferentes con bates y bolas.



Otro tipo de los primeros juegos de televisión tenía un rifle con el que se disparaba a un dibujo luminoso sobre pantalla. Cuando el rifle estaba en línea con el dibujo luminoso la luz accionaba el mecanismo del rifle.



En 1971 se creó la primera computadora doméstica portátil usando chips de silicón. Por la misma época se creó la calculadora electrónica de bolsillo con pantalla incorporada. Estas, abrieron el camino para los primeros juegos electrónicos que aparecieron después.

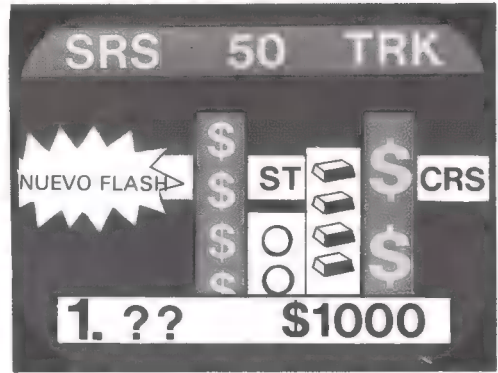


Los primeros juegos electrónicos manuales aparecieron en 1976. Contienen una computadora en un chip y tenían una pantalla electrónica incorporada. Dos de los primeros juegos fueron fútbol y carreras de coches creados por Mattel.

Juegos útiles

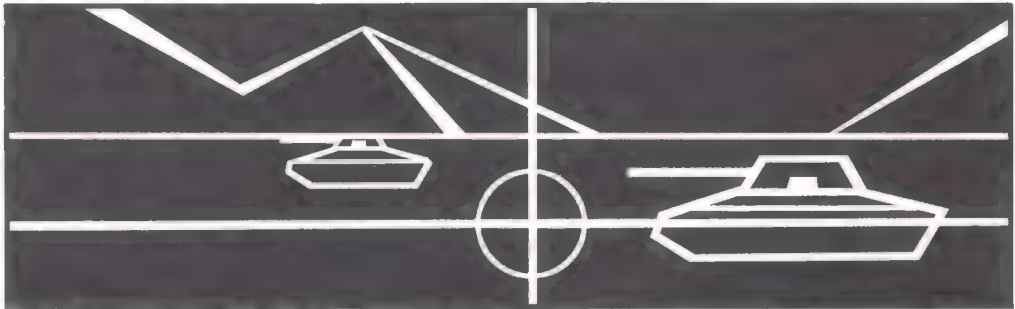
La mayor parte de los juegos se usan sólo como entretenimiento, pero los juegos por computadora pueden crear situaciones reales y usarse como medios de entrenamiento. Algunas computadoras te pueden enseñar un tema, como Matemáticas, a través del juego.

La forma en que la computadora reproduce todos los caracteres de la situación se llaman simulación de computadora. Una computadora puede simular, por ejemplo, la economía de un país o incluso una batalla, siendo programada con datos reales en lugar de inventados.



Este juego está basado en los cambios de la Bolsa. Los jugadores compran y venden oro y acciones y la computadora mantiene un fichero de todas las inversiones.

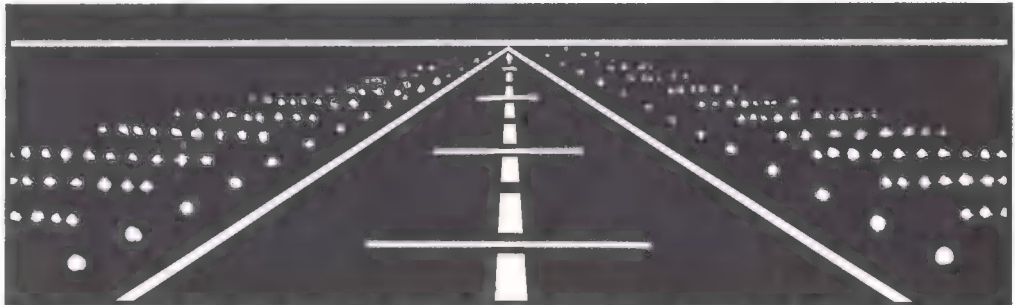
Simulación de blancos



Este es un vídeo-juego, está basado en un juego de Atari, llamado Battlezone, y muestra al jugador la visión que tendría desde un vehículo para el transporte de tropas. El terreno simulado y los tanques enemigos se hacen más grandes o más

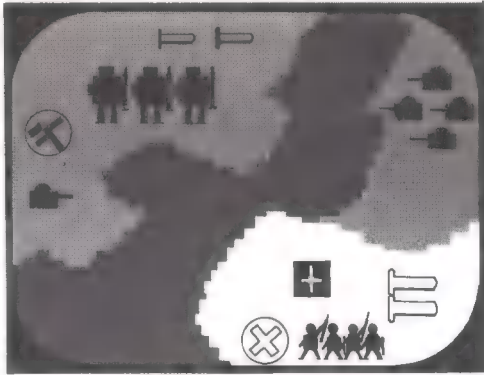
pequeños a medida que el vehículo del jugador se acerca o se aleja de éstos. El jugador tiene que alinear su tanque para apuntar y disparar. Los controles de juego incluyen mira telescópica y detectores de misiles.

Práctica de vuelo

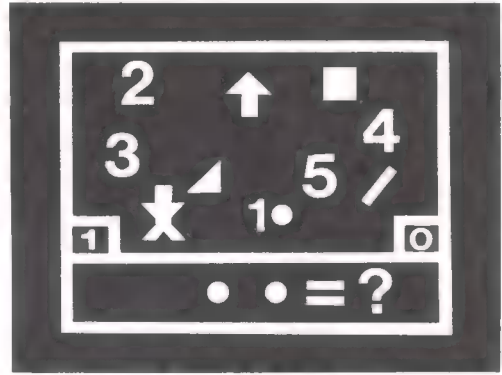


En esta simulación la computadora crea la visión de un piloto en la pista de aterrizaje. Aunque no es estrictamente un juego, usa los mismos principios que se usan para dar entrenamiento de vuelos a los pilotos en prácticas. El piloto tiene

una cabina de control simulada, mientras él o ella acercan el avión a tierra la visión de la cabina cambia. Simulaciones como ésta se usan para aprender a llevar un petrolero o conducir coches.



Este juego es la simulación de una batalla. El jugador puede elegir el método de ataque y el tamaño y posición de sus fuerzas. Simulaciones como éstas se usan por estrategias militares para planificar sus teorías y estrategias.



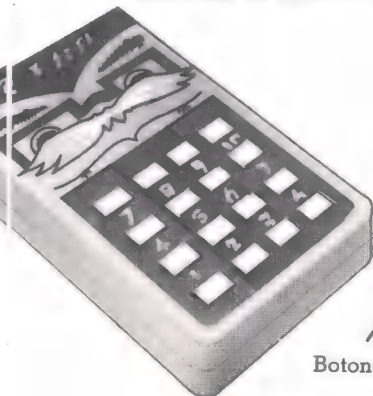
Este es un juego de televisión para ayudar a los niños a mejorar su aritmética. El jugador tiene que tomar el objeto correcto o número para completar la ecuación y sumar puntos por cada solución correcta.

Juegos de enseñanza

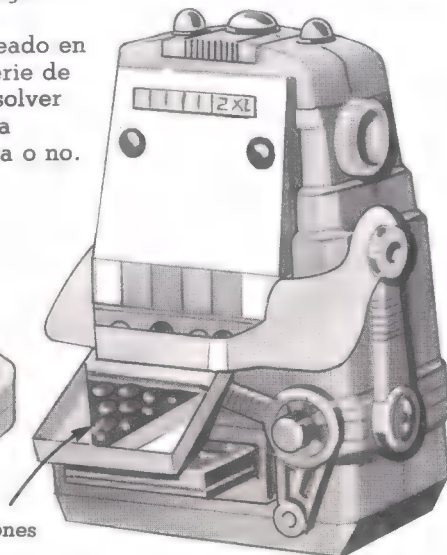
En estos juegos electrónicos la computadora prueba tus conocimientos generales o te ayuda a estudiar un nuevo tema.

► **Speak and Spell** y **Speak and Maths** son dos juegos que hablan para enseñar dictados y aritmética. La computadora pone problemas para resolver y crea juegos, tales como desciframiento de claves o una versión del ahorcado.

▼ **Little Professor** es uno de los primeros juegos electrónicos para enseñanza. Fue creado en 1976. Posee una serie de problemas para resolver y luego te dice si la solución es correcta o no.



Botones



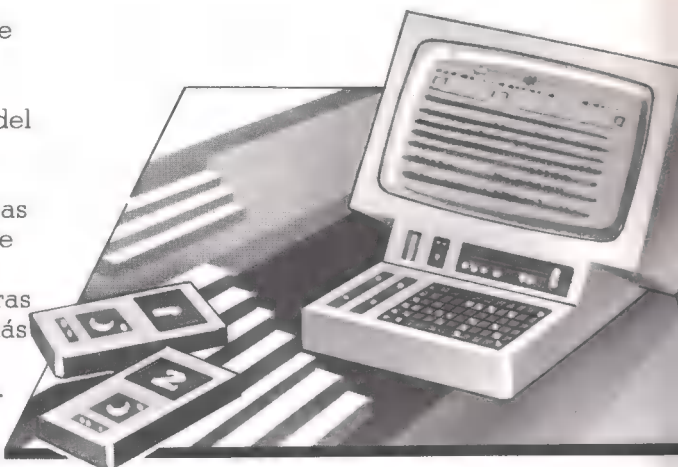
◀ Este robot hace preguntas de conocimientos generales, recita poesías y dice chistes. Se llama 2XL. Las preguntas están grabadas en un cartucho, y si te atascas el robot te dará más información o pondrá música mientras piensas. Debes dar al robot la respuesta correcta, presionando los botones de la parte delantera.

Juegos del futuro

Dentro de diez años los juegos de computadora de hoy serán probablemente considerados muy elementales y primitivos. El juego del futuro será más rápido y excitante, con pantallas muy realistas.

Estos juegos tendrán computadoras 100 veces más potentes y rápidas de las de hoy y capaces de almacenar millones de datos. Estas computadoras estarán fabricadas introduciendo más y más complicados circuitos electrónicos en un chip de silicón.

Aquí hay algunos ejemplos que seguramente veremos en un futuro no muy lejano.



Un juego de TV con una gran memoria podrá reconstruir dibujos detallados, como por ejemplo la Batalla de Waterloo, o una batalla espacial, y los jugadores serán capaces de controlar muchos más detalles que hoy en día.



En los juegos de deportes de TV podrás controlar a los jugadores de tu equipo individualmente. Estos juegos también tendrán voces sintetizadas y el árbitro te dirá cuándo estás fuera de juego o haya que sacar un libre indirecto.

Potentes computadoras serán capaces de crear juegos de aventuras infinitamente más complejos que los que puedes jugar hoy en un microordenador. Para ayudar al jugador, habrá tableros y contadores para planear y mantener la pista de sus movimientos.

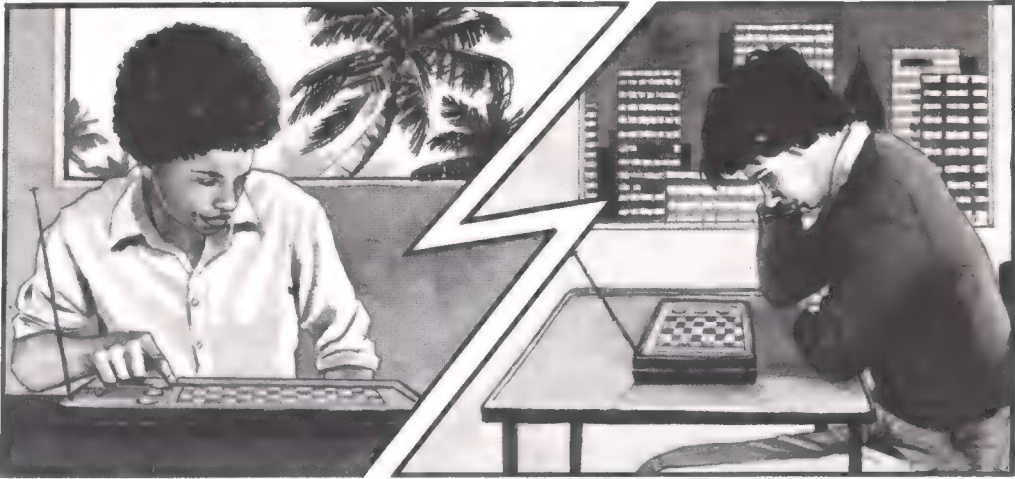
Juego para varios jugadores

Actualmente la mayor parte de las computadoras son para uno o dos jugadores. Computadoras más potentes serán capaces de funcionar con instrucciones de un grupo de personas que juegan al mismo tiempo. Tanto en equipo como uno contra otro o contra la computadora.



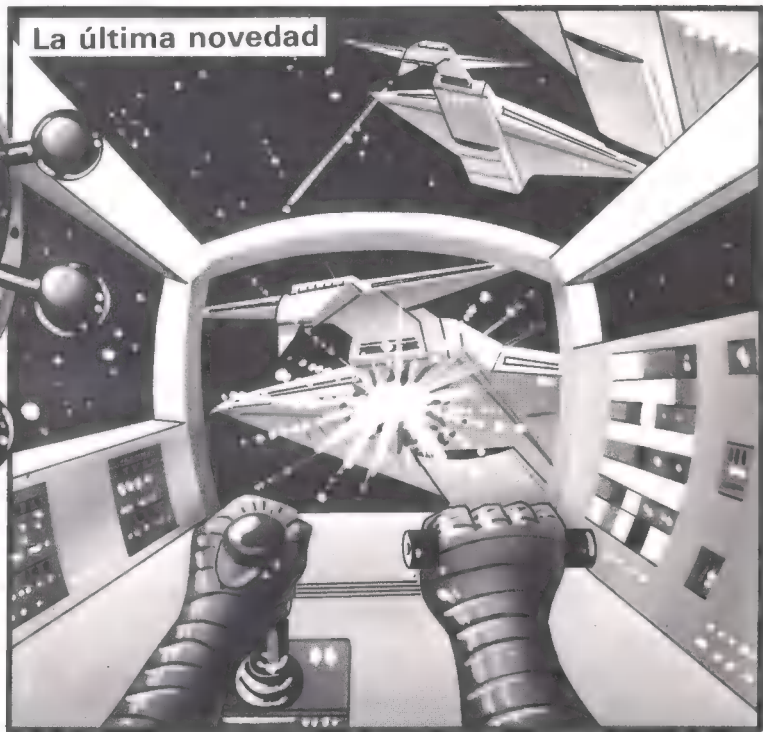
Los juegos de bolsillo electrónicos seguirán teniendo pantallas de cristal líquido, pero probablemente serán a todo color y serán tan detalladas y realistas como las imágenes de los programas de TV de hoy en día.

Juegos de larga distancia



Por el año 2000 probablemente serás capaz de retar a alguien a cientos de kilómetros de ti. El juego contendrá radiotransmisores y receptores en

miniatura que transmitirán tus movimientos y recibirán las de tu oponente con muy poco tiempo de espera. Los movimientos de tu oponente serán mostrados en una pantalla de cristal líquido.



La última novedad será una simulación super realista por computadora que se realizará en un cubículo especial. El juego, posiblemente una invasión espacial o un juego de aventuras, tendrá efectos en tres dimensiones, láser y sonido cuadrafónico.

Variaciones de juegos

Aquí hay algunas ideas para jugar de diferentes formas con los juegos electrónicos, incrementando la dificultad o jugando con más de una persona. Muchas de las ideas las comprobarás en las máquinas electrónicas si no te importa perder algo de dinero.

«Supervivencia»



En este juego tienes que sobrevivir y no ganas puntos. Si juegas con otras personas, la que dure más es la ganadora. Si alguien es muy bueno podéis hacerle jugar con manos cruzadas.

Manos cruzadas



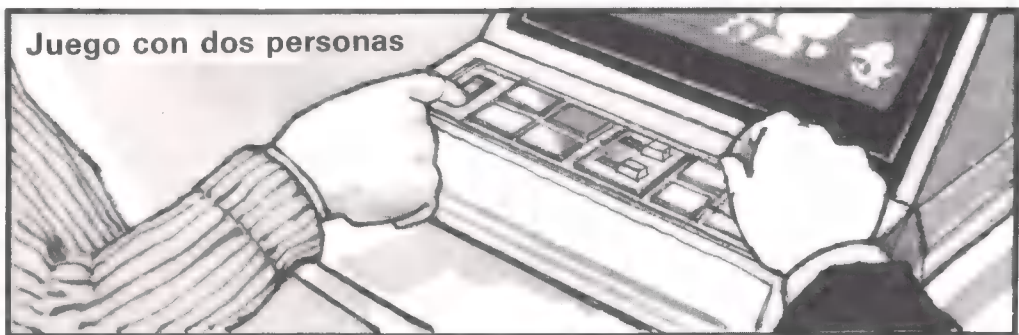
Para hacer el juego más difícil intenta cruzar tus manos, de manera que la mano con la que normalmente disparas esté en el otro control. Esto es engañoso, por lo que debes jugar primero en el nivel más fácil.

«Suicidio»



Este es lo contrario de Supervivencia. El objetivo es acabar el primero y con el mínimo número de puntos.

Juego con dos personas



Con dos personas jugando al mismo juego tú puedes estar encargado de disparar y el otro de mover el láser o cualquier otro control que tenga el juego.

Alternativamente, una persona puede hacerse cargo de todos los controles y la otra puede observar la pantalla y decirle lo que debe hacer. Tienes que tener unas reacciones muy rápidas para triunfar.

Cómo
ganar
en

SPACE INVADERS

Mucha gente se ha hecho su propia estrategia para este juego conocidísimo, en el que tienes que conseguir puntos destruyendo platillos volantes y columnas de invasores.

Los platillos volantes son los que valen más puntos, por lo que cuando aparezca uno tienes que intentar darle. Cada platillo vale entre 50 y 300 puntos. Cuando das a la nave la computadora elige un número al azar entre estas dos cifras.

Mientras esperas a la nave trata de destruir las dos columnas de invasores de los bordes. Los invasores se mueven de un lado a otro de la pantalla y cada vez que llegan al borde avanzan hacia abajo, hacia tu base de lasers. Destruyendo las columnas de los bordes incrementas el tiempo que tardará en llegar al borde, por lo que bajan más lentamente hacia ti.

También tienes que tratar de destruir a todos los invasores de una columna para tener un sitio seguro desde el que disparar a las naves. Si no tienes un espacio abierto tendrás que usar una de las bases para protegerte. Puedes tanto esconderte detrás de ésta y salir cuando aparezca una nave como hacer un agujero y disparar a la nave a través de él.

Cada vez que destruyas a todos los invasores aparece otra pantalla con los invasores más bajos. Para mantener el juego después de la tercera pantalla ignora las naves y concéntrate en destruir a los invasores antes de que lleguen a tu láser.

Cómo
ganar
en

STRATOS

El propósito del juego es destruir naves espaciales y alienígenas. Hay cuatro fases diferentes en el juego. Aquí hay pistas que te ayudan en cada fase.

En la primera fase observa las tres naves que aparecen en la parte superior de la pantalla, o intenta destruirlas. En la segunda fase mantente a la izquierda de la pantalla, pero vigila las bombas que caen.

Juega la tercera fase disparando muy deprisa. Destruye primero la columna central de pájaros, disparando dos veces al pájaro para destruirlo junto al invasor que llega. La cuarta fase, destruyendo los pájaros azules y los invasores.

Cómo
ganar
en

FIELD GOAL

En este juego consigues puntos destruyendo a tus oponentes. Consigues puntos extra cada vez que destruyes una línea completa de jugadores. Aquí hay algunas pistas para conseguir puntos extra.

Trata de romper las líneas rojas y amarillas lo más pronto posible, pero prepárate para devolver el balón muy rápido después de atravesar la línea. Trata de dar al futbolista en el momento en que aparezca.

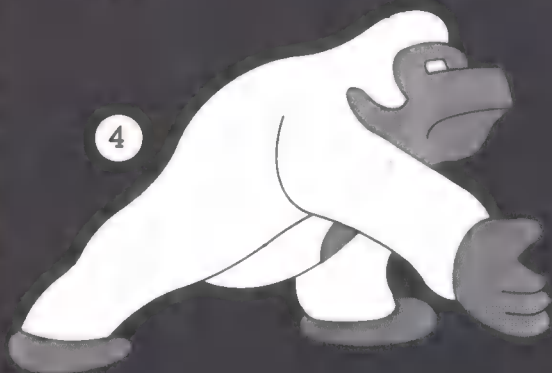
Cuando llegas a una puntuación de 5.000 recibes un balón extra. Este balón se pega a tu «pie» y se mantiene ahí hasta que apuntas. Si coges este balón cuando vuelve, se volverá a pegar a tu «pie». Si no lo coges, volverá a su estado normal.

Adivina la vídeo-criatura

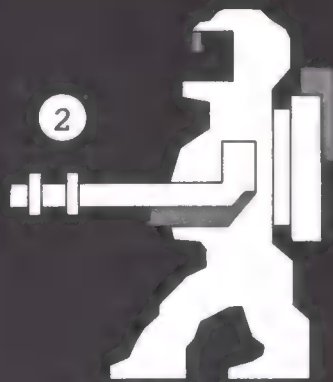
¿Puedes identificar estas vídeo-criaturas y símbolos? El juego en el que aparecen está escrito en la parte inferior de la página y para algunos juegos hay dos o tres criaturas. ¿Sabes qué criaturas pertenecen a cada juego? Las respuestas están en la página 48.

¿Sabías que...?

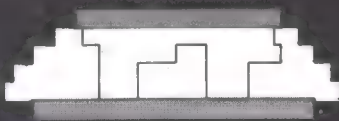
Space Invaders lo inventó en 1978 la compañía japonesa Taito. Se dice que en el verano de 1979 la fábrica de moneda japonesa tuvo que hacer más monedas de 100 yen, debido a que no había suficiente en circulación debido al juego.



4



2



3

5



6



8



7



1



Las criaturas aparecen en los siguientes juegos: Galaxian, Defender, Space Invaders, Pac Man, Wizard of War, Tempest, Battlezone, Cosmic Avenger, Donkey Kong.

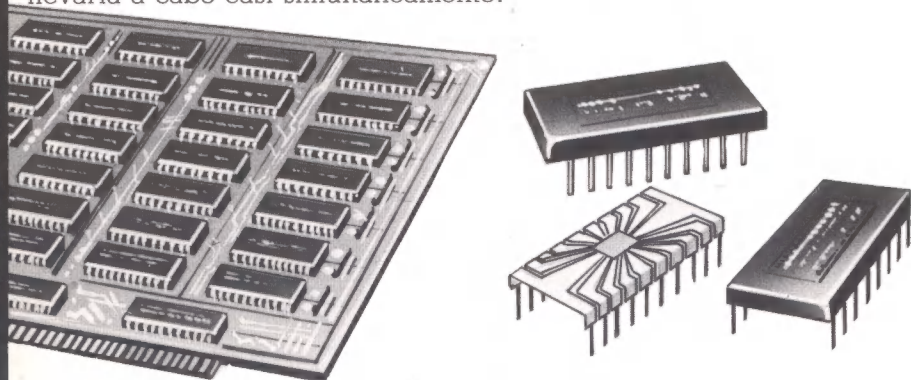
Batidores de récords

Cuatro estudiantes acaban de romper el récord mundial de Asteroides. Han jugado durante ocho días en turnos y han puntuado por encima de los 100 millones de puntos.



Por qué las computadoras son buenas jugando

La computadora es un difícil oponente para batirlo. Nunca comete faltas, ni se cansa o pierde su concentración y piensa extremadamente deprisa. Un jugador humano puede tardar un segundo en decidir cómo defender una base. En cada momento el jugador tiene que pensar en las reglas del juego, juzgar cómo aplicarlas en su situación y luego reaccionar con sus manos. Mientras que la computadora puede tomar una decisión y llevarla a cabo casi simultáneamente.



La habilidad de la computadora dependerá del diseño de sus circuitos electrónicos. Los impulsos de electricidad que hacen todo el trabajo en la computadora viajan a través de los circuitos a una velocidad de millones de impulsos por segundo. Esto hace que la computadora realice millones de decisiones en un segundo. También es imposible para la computadora cometer un fallo, excepto si hay un fallo en la electricidad o las baterías están agotadas. Las instrucciones para cada acción realizada por la computadora se hayan en chips que han sido probados y vueltos a probar para asegurarse de que están correctos. Otra ventaja de la computadora es su habilidad en recordar cada movimiento que haces, además de sus propios movimientos. Toda esta información está almacenada en su memoria electrónica en código binario y puede ser sacada en una fracción de segundo.

Aparte de todo esto, no hay aún ninguna computadora que pueda ganar a los mejores jugadores de ajedrez. Esto no se debe a las limitaciones del ordenador, sino al diseño del programa hecho por un hombre programador de computadoras.

La habilidad real de la computadora está en la velocidad y corrección con que puede realizar las instrucciones dadas por los diseñadores de juegos.

Puedes aprender mucho sobre como escribir programas a través de la lectura de programas escritos por otras personas. Aquí hay una lista de libros sobre computadoras y programación que puede serte útil.

*PROGRAMACION DE COMPUTADORAS
MICRO COMPUTADORAS
CALCULADORAS DE BOLSILLO*

*MANUAL DE GRABACION
COMPUTADORAS
TV Y VIDEO*

Todos ellos publicados por Ediciones Plesa (Madrid).

Palabras técnicas

BASIC: El nombre de uno de los lenguajes usados para escribir programas de computadoras. Las letras significan: «Beginner's All Purpose Symbolic Instruction Code». Es el lenguaje más popular para escribir programas para una microcomputadora.

Binario: Un sistema de números basado solamente en dos dígitos: 0 y 1. El código usado por las computadoras está compuesto de números binarios.

Bug: Un fallo en la computadora que le impide funcionar correctamente.

Byte: Un grupo de ocho dígitos binarios que normalmente representan un trozo de información en el código de la computadora.

Cartucho: Funda de plástico en cuyo interior hay un chip ROM que contiene toda la información para que la computadora sepa cómo jugar a un determinado juego.

Código de la computadora: El dibujo de impulsos y no-impulsos que representan la 1s y 0s del código binario con los que la computadora realiza su cometido.

Computadora: Una máquina que puede procesar datos de acuerdo con una serie de instrucciones que se le han dado y que almacena o representa en una pantalla los resultados.

Computadora dedicada: Una computadora programada al ser fabricada para efectuar únicamente ciertas acciones.

CPU (Central Processing Unit): El centro de control de la computadora donde se realiza todo el trabajo.

Chip: Nombre popular de chip de silicona, una diminuta lámina de silicona que contiene circuitos eléctricos.

Hardware: Todo el equipo físico de una computadora, o juego electrónico. Los chips, placas de circuitos impresos, cartuchos, etcétera, pero excluyendo el programa.

MICROPROCESADOR: Un chip de silicona que contiene todas las partes de una computadora y puede hacer el trabajo de ésta.

Pantalla de cristal líquido: Una especie de pantalla usada normalmente en juegos electrónicos de bolsillo y calculadoras. Contiene cristal líquido que se vuelve negro cuando recibe un impulso de electricidad.

Placa de circuito impreso: Una placa con pistas de metal que forma un circuito eléctrico. Los componentes de la computadora suelen estar ensamblados en una placa de circuito impreso y las pistas llevan la electricidad entre los componentes.

Programa: Una lista de instrucciones para la computadora, escritas en un lenguaje que la computadora entiende.

RAM (Random Access Memory): Memoria temporal de la computadora donde se almacena la información mientras se usa la computadora. Se llama así porque la computadora puede encontrar un trozo de información sin tener que repasar toda la información.

ROM (Read Only Memory): Memoria permanente de la computadora donde se almacena el programa de cómo operar. En un juego electrónico, el ROM contiene el programa que le dice a la computadora cómo jugar.

Indice

- Ajedrez: 24, 25, 28-31, 46
Altavoz: 6, 15, 20, 21, 23
Asteroides: 24, 45
 cómo ganar en: 7
Astro Wars: 5
Atari: 36, 37, 38
- BASIC: lenguaje de programación: 13, 26-27, 47
Battlezone: 38, 44
 cómo jugar en: 15
Belle: computadora campeona: 31
Bit: 10
Bug: 47
Byte: 10, 11, 25, 47
- Cartuchos, juegos: 12, 16, 17, 23, 24, 26, 27
Cassettes: 24, 26, 27
Chips: 4, 5, 6, 10-11, 16, 17, 24, 29, 31, 34, 35, 36, 46, 47
 cómo se hacen: 34-35
Chip EPROM: 35
Circuitos: 4, 10, 16, 34, 40, 46
Código binario: 10, 11, 16, 22, 23, 46, 47
Código de computadores: 10, 17, 20, 34, 47
Componentes electrónicos: 5, 36
Computadoras, primeras: 28, 36
 dedicadas: 12, 28, 37, 47
 programables: 12, 13
Computer Space: 36
Controles: 5, 6, 8-9, 17, 35
Cosmic Ovenger: 44
CPU (Unidad Central de Proceso): 8, 11, 23, 24, 27
- Defender: 7, 44
Disk drive: 27
Donkey Kong: 44
- El Turco: 28
- Efectos sonoros: 5, 6, 20-21
Field Goal, cómo ganar en: 43
Floppy Disks: 27
Frogger, cómo ganar en: 19
- Galaxian: 44
 cómo ganar en: 21
- Hardware: 47
- Impulsos: 10, 12-13, 20, 21, 34, 46
- Joystick: 17
Juegos de aventuras: 25, 40
Juegos de pequeño tamaño: 4-5, 6, 11, 12, 14-15, 37, 40
Juegos de TV: 16-17, 26, 34, 37, 40
- Kilobytes: 24
- Little Professor: 39
Lunar Lander: 25
Lunar Rescue, cómo ganar en: 21
- Mandos: 16, 17
Máquinas de juegos: 6-7, 11, 12, 19, 24, 25, 34, 36, 42
Memoria de computadora: 8-9, 12, 18, 20
Memoria de tamaño permanente: 11, 18, 24-25, 30, 40
 ver ROM
- Microcomputadora: 13, 24-27, 34, 40
Microprocesador: 6, 10, 11, 12, 17, 29, 32, 47
Missile command: 24
 cómo ganar en: 9
Monitor: 6
- Pac-Man: 44
 cómo ganar en: 13
Pantalla: 5, 9, 14, 34, 37, 40
Pantalla de cristal líquido: 14, 24, 40, 47
Pantalla de tubo fluorescente: 5, 14
Pantalla de siete segmentos: 15
Phoenix, cómo ganar en: 23
Pixel: 18
Placas de circuito impreso: 5, 6, 11, 16, 29, 35, 47
Pong: 37
Programa: 12, 13, 16, 24, 26-27, 28, 34, 47
Puntuación: 9, 15, 17, 34
- QIX, cómo ganar en: 13
- RAM (Memoria Temporal): 8-9, 10, 11, 15, 17, 24, 29, 30, 32, 47
Rejón con invasores: 11
Récords mundiales: 7, 45
Resistencias: 11
Robot 2XL: 39
ROM (Memoria Permanente): 8, 10, 11, 12, 16, 22, 23, 24, 29, 30, 32, 47
- Scramble: 24
 cómo ganar en: 19
Silicona: 4, 10, 34, 36, 40
Simón: 4
Simulación: 38
Sintetización de palabras: 23, 28, 40
Space Invaders: 24, 44
 cómo ganar en: 43
Speak and Maths: 39
Speak and Spell: 39
Stratos, cómo ganar en: 43
Súper Pong: 37
Swarm, cómo ganar en: 23
- Tempest: 44
Transistors: 11, 36
Wizard of War: 44

Respuesta a las vídeo-criaturas

1. Centipede.
2. Guerrero de Wizard of War.
3. Briter de Defender.
4. Donkey Kong.
5. Bombardero de Defender.
6. Monstruo de Pac-Man.
7. Spiker de Tempest.
8. Pac-Man.
9. Alienígena de Space Invaders.
10. Submarino de Cosmic Avenger.
11. Worluk de Wizard of War.
12. Fuseball de Tempest.
13. Mutante de Defender.
14. Galaxian.
15. Defender.
16. Wizard of War.
17. Battlezone.

Colección Electrónica

Los primeros libros de esta sorprendente colección introducen al lector en el maravilloso mundo de las calculadoras, computadoras y magnetofones a cassette. Las claras y coloridas ilustraciones llevan al lector al conocimiento tanto de los conceptos básicos y técnicas como de los más avanzados proyectos e ideas. Los libros contienen ejercicios, juegos y entretenidas actividades de fácil comprensión.



Calculadoras de Bolsillo
Contiene muchos ejercicios y juegos, explica cómo manejar las calculadoras sencillas y las científicas. Hay también problemas para ejercitar y practicar.



Manual de Grabación
Ofrece ideas para hacer grabaciones divertidas, incluyendo los sonidos de la naturaleza y los efectos especiales. Explica los trucos y técnicas para obtener grabaciones casi profesionales.



Juegos de computadora
Sencillo y entretenido conocimiento de cómo juegan las computadoras a los invasores espaciales, al ajedrez y a otros muchos juegos. Enseña trucos para vencer a la computadora.



Micro computadoras
Es una guía ilustrada sobre micro computadoras, de cómo trabajan y lo que pueden hacer. Enseña muchas cosas para hacer con una micro.



Programación de Computadoras
Es una guía sobre los programas en BASIC para principiantes. Enseña, paso a paso, muchos programas para hacer cualquier micro computadora.